

Katseen affektiivisuus – herätevastetutkimus

Lotta Ranta
Pro gradu -tutkielma
Psykologia
Yhteiskuntatieteiden tiedekunta
Tampereen yliopisto
Tammikuu 2017

Katse on tärkeä osa sosiaalista vuorovaikutusta, ja toisen ihmisen katse aiheuttaa havaitsijassa sekä tiedostamattomia että tietoisia tunnereaktioita. Tämän tutkimuksen tavoitteena oli affektiivisen alustamisen koeasetelmalla ja aivojen tapahtumasidonnaisia herätevasteita mittaamalla selvittää katsesuunnan aiheuttamia implisiittisiä affektiivisia reaktioita.

Affektiivisessa alustuskokeessa käytettiin alustusärsykkeinä erilaisia katsekuvia (suora katse, käännetty katse ja suljetut silmät) ja kohdeärsykkeinä positiivisia ja negatiivisia sanoja. Tutkittavien tehtävänä oli luokitella sanojen valenssi mahdollisimman nopeasti ja tarkasti. Alustuskokeen aikana mitattiin herätevasteita, joiden avulla voitiin selvittää, missä vaiheessa sanojen prosessointia katseärsykkeet vaikuttivat sanojen käsittelyyn. Lisäksi alustuskokeessa mitattiin reaktioaikoja ja erillisessä kokeen osassa eksplisiittisiä arvioita eri katsesuuntien valenssista ja virittävydestä.

Herätevastetuloksissa affektiivinen alustusvaikutus ilmeni N170-herätevastekomponentissa ja katseen suunta vaikutti myös LPC-vasteiden suuruuksiin. N170-vasteet olivat suurempia positiivisille sanoille ja LPC-vasteet negatiivisille sanoille suoran katseen kuin suljettujen silmien esittämisen jälkeen. Reaktioaikatulokset tukivat näitä herätevastetuloksia siten, että positiiviset sanat tunnistettiin nopeammin suoran katseen kuin suljettujen silmien esittämisen jälkeen. Yhdessä alustuskokeen herätevaste- ja reaktioaikatulokset tukivat hypoteesia siitä, että suora katse oli suljettuja silmiä affektiivisesti kongruentimpi positiivisten sanojen kanssa ja inkongruentimpi negatiivisten sanojen kanssa. Lisäksi eksplisiittiset arviot suoran katseen ja suljettujen silmien valenssista olivat hypoteesien mukaisesti päinvastaiset kuin implisiittiset reaktiot: suora katse arvioitiin vähemmän positiiviseksi kuin suljetut silmät.

Affektiivisen alustuskokeen herätevaste- ja reaktioaikatulokset yhdessä osoittavat, että suora katse aiheutti implisiittisesti mitattuna positiivisemmän reaktion kuin suljetut silmät. Tämä affektiivinen alustusvaikutus ilmeni jo varhaisessa vaiheessa sanojen prosessointia (N170), ja katseen suunta vaikutti sanojen käsittelyyn myös myöhäisemmässä vaiheessa sanojen prosessointia (LPC). Mahdollisesti suoran katseen sosiaalisen palkitsevuuden vuoksi toisen ihmisen kohti suunnattu katse herätti havaitsijassa automaattisesti positiivisemmän reaktion kuin suljetut silmät.

Avainsanat: katse, sana, affektiivinen alustaminen, herätevaste, reaktioaika, itsearviointi

SISÄLTÖ

1 Johdanto.....	1
1.1 Katseen affektiivinen merkitys	1
1.2 Affektiivisuuden tutkiminen alustuskokeella	4
1.3 Sanat affektiivisen prosessoinnin tutkimisen välineenä.....	5
1.4 Tutkimuksen tavoitteet.....	7
2 Menetelmät	8
2.1 Tutkittavat	8
2.2 Ärsykkeet	8
2.3 Kokeen kulku ja koeasetelma	9
2.4 EEG:n mittaus	10
2.5 Aineiston analysointi	11
3 Tulokset.....	13
3.1 Behavioraalinen aineisto	13
3.2 Herätevasteaineisto	14
3.2.1 P1 (80–140 ms)	14
3.2.2 N170 (150–250 ms).....	14
3.2.3 EPN (300–400 ms).....	16
3.2.4 LPC (400–700 ms)	16
3.3 Eksplisiittiset arviot	18
4 Pohdinta	18
4.1 Katseen suunta on affektiivinen ärsyke	19
4.2 Tutkimuksen rajoitukset.....	22
4.3 Lopuksi.....	23
Lähteet	24
Liite	30

1 JOHDANTO

Katseella on keskeinen merkitys sosiaalisessa vuorovaikutuksessa. Katseellaan yksilö ilmaisee toisille tarkkaavuutensa suunnan ja viestii muille muun muassa aikeistaan, haluistaan ja tunnetiloistaan (Itier & Batty, 2009). Kun katsotaan toisen ihmisen kasvoja, kiinnitetään eniten huomiota juuri silmiin (Janik, Wellens, Goldberg, & Dell’Osso, 1978). Kiinnostus silmiin ja erityisesti kohti suunnattuun katseeseen näyttää olevan sisäsyntyistä, sillä jo muutamana päivänä ikäiset vauvat katsovat useammin ja kauemmin kasvoja, joiden silmät ovat auki kuin kiinni ja joiden katse on kohdistettu heihin kuin heistä poispäin (Batki, Baron-Cohen, Wheelwright, Connellan, & Ahluwalia, 2000; Farroni, Csibra, Simion, & Johnson, 2002). Havaitisijaan kohdistettu katse on erityinen, sillä se viestii toisen ihmisen kiinnostuksen kohdistuneen havaitisijaan ja antaa näin mahdollisuuden ihmiselle elintärkeään sosiaaliseen vuorovaikutukseen (Itier & Batty, 2009). Ihmisellä on perustavanlaatuinen tarve kuulua joukkoon, ja tämän tarpeen tyydyttäminen herättää positiivisia tunteita, kun taas epäonnistuminen tarpeen tyydyttämisessä voi johtaa jopa psyykkisiin ja fyysisiin terveysongelmiin (Baumeister & Leary, 1995). Katsekontakti voidaan tulkita sosiaalseksi mukaan ottamiseksi, kun taas käännetty katse voidaan tulkita sosiaalseksi eristämiseksi (Wirth, Sacco, Hugenberg, & Williams, 2010). Ihminen reagoi sosiaaliseen vuorovaikutukseen jatkuvasti tunteilla, joista osa on tiedostettuja ja osa tiedostamattomia (Zajonc, 1980). Koska katseen suunta on tärkeä osa sosiaalista viestintää, voidaan katseen suunnan jo itsessään olettaa herättävän havaitisijassa sekä nopeasti viriäviä, tahdosta riippumattomia tunnereaktioita että tiedostettuja tunteita.

1.1 Katseen affektiivinen merkitys

Suora katse eli toisen ihmisen havaitisijaan suunnattu katse on affektiivisesti virittävä ärsyke. Suora katse aiheuttaa havaitisijassa muun muassa suuremman ihon sähkönjohtavuusvasteen kuin käännetty katse tai suljetut silmät, mikä heijastaa suurempaa kehon autonomisen hermoston aktivaatiota suoralle katseelle (Helminen, Kaasinen, & Hietanen, 2011; Hietanen, Leppänen, Peltola, Linna-aho, & Ruuhiala, 2008). Virittävyys on yksi affektin kahdesta komponentista, ja se kuvaa syntyneen toimintavalmiuden voimakkuutta eli sitä, kuinka kiihdyttävä tai rauhoittava affekti on (Lang, Bradley, & Cuthbert, 1997). Toinen affektin komponenteista on valenssi, joka taas kuvaa sitä, kuinka miellyttävä tai epämiellyttävä ärsykkeestä virinnyt affekti on. Affektiiviset ärsykkeet (positiiviset ja negatiiviset) ovat usein neutraaleja ärsykeitä virittävämpiä. Ne ovat ihmiselle neutraaleja ärsykeitä merkityksellisempiä, joten tarkkaavuus on usein vinoutunut poimimaan ympäristöstä affektiivisia ärsykeitä neutraalien ärsykkeiden kustannuksella. Lisääntynyt tarkkaavuus puolestaan tehostaa

affektiivisten ärsykkeiden tiedonkäsittelyä. Suoran katseen tiedetään vaikuttavan erityisellä tavalla tiedonkäsittelytoimintoihin (ns. katsekontaktivaikutus; Senju & Johnson, 2009). Se vetää ja kiinnittää tarkkaavuuden puoleensa pois päin käännettyä katsetta tai suljettuja silmiä tehokkaammin (Senju & Hasegawa, 2005). Lisäksi se tehostaa kasvoinformaation prosessointia: suora katse muun muassa helpottaa kasvojen muistamista sekä sukupuolen ja identiteetin tunnistamista kasvoilta käännettyyn katseeseen verrattuna (Hood, Macrae, Cole-Davies, & Dias, 2003; Macrae, Hood, Milne, Rowe, & Mason, 2002; Mason, Hood, & Macrae, 2004).

Affektiiviset ärsykkeet herättävät automaattisesti motivaation joko lähestyä tai välttää kohdetta sen mukaan, kumpi reaktio edistää yksilön hyvinvointia (Lang ym., 1997). Suora ja käännetty katse aktivoivat havaittajassa vastakkaiset käyttäytymistendenssit. Toisen ihmisen suoran katseen havaitseminen saa aikaan suurempaa EEG-aktivaatiota aivojen vasemmanpuoleisessa kuin oikeanpuoleisessa etuotsalohkossa, minkä ajatellaan heijastavan lisääntyntä lähestymismotivaatiota (Hietanen ym., 2008). Sen sijaan käännetty katse saa aikaan suurempaa aktivaatiota oikeanpuoleisessa kuin vasemmanpuoleisessa etuotsalohkossa, minkä ajatellaan heijastavan lisääntyntä välttämismotivaatiota. Katsesuuntien aktivoimat erilaiset käyttäytymistendenssit vaikuttavat myös kasvonilmeiden havaitsemiseen ja tunnistamiseen (Adams & Kleck, 2003, 2005). Adamsin ja Kleckin varhaisemmassa tutkimuksessa lähestymismotivaatioon liitetyt emootiot (ilo ja viha) tunnistettiin kasvoilta nopeammin ja tarkemmin silloin, kun katse oli suora kuin käännetty. Sen sijaan välttämismotivaatioon liitetyt emootiot (pelko ja suru) tunnistettiin kasvoilta nopeammin ja tarkemmin silloin, kun katse oli käännetty kuin suora. Kasvonilmeiden tunnistaminen oli siis helpompaa silloin, kun katse ja ilme viestivät samaa käyttäytymismotivaatiota kuin silloin, kun ne viestivät eri käyttäytymismotivaatioita.

Katsekontakti voidaan kokea positiiviseksi tai negatiiviseksi kontekstista riippuen. Suoran katseen tulkitaan usein viestivän positiivisiksi koettuja tunteita, kuten pitämistä, läheisyyttä ja kiinnostusta, kun taas käännetty katse tulkitaan usein merkiksi negatiivisiksi koetuista tunteista, kuten alistumisesta, noloitumisesta, syyllisyydestä ja kiinnostuksen puutteesta (Kleinke, 1986). Paljon katsekontaktia käyttäviin ihmisiin liitetään positiivisempia mielikuvia kuin vähän katsekontaktia käyttäviin: heidän arvioidaan olevan tarkkaavaisempia, osaavampia ja luotettavampia. Liian pitkään jatkunut katsekontakti eli tuijottaminen saatetaan kuitenkin kokea uhkaavaksi (Emery, 2000). Ilmeettömät kasvot, joilla on suora katse, arvioidaan usein vähemmän positiiviseksi kuin kasvot, joilla on käännetty katse tai kiinni olevat silmät (Hietanen ym., 2008; Pönkänen, Alhoniemi, Leppänen, & Hietanen, 2010). Toisaalta joissakin tutkimuksissa suora katse on arvioitu positiivisemmaksi kuin käännetty katse (Kuzmanovic ym., 2009; Mason, Tatlow, & Macrae, 2005). Joissakin tutkimuksissa puolestaan suoran ja käännetyn katseen valenssiarvioissa ei ole ollut eroja: sekä suora että käännetty katse on arvioitu vähemmän positiiviseksi kuin suljetut silmät (Chen,

Helminen, & Hietanen, 2016; Uusberg, Allik, & Hietanen, 2015). Ristiriitaisia tuloksia näissä valenssiarvioissa ilmeettömille kasvoille saattaa selittää muun muassa tutkittavien ja ärsykkeiden erilaiset ominaisuudet. Helmisen ja kollegoiden (2011) tutkimuksessa puolet tutkittavista arvioi suoran katseen lähestyttäväksi ja puolet vältettäväksi. Selvisi, että ne tutkittavat, jotka kokivat suoran katseen lähestyttäväksi, olivat rauhallisempia ja itsevarmempia kuin ne, jotka kokivat suoran katseen vältettäväksi. Tutkittavien persoonallisuuden piirteiden lisäksi esimerkiksi kasvojen viehättävyyden tiedetään vaikuttavan katseen miellyttävyyteen. Eräässä tutkimuksessa suora katse aktivoi aivojen dopaminergistä mielihyväjärjestelmää ja käännetty katse vähensi sen aktivaatiota, mutta ainoastaan silloin, kun kasvot olivat viehättävät (Kampe, Frith, Dolan, & Frith, 2001).

Kun tietoisesti tehdyt valenssiarviot eri katsesuunnista heijastavat kontrolloitua ja tietoista päätöksentekoa, heijastavat implisiittiset affektiiviset reaktiot nopeita ja mahdollisesti tiedostamattomia tunnereaktioita katsesuuntiin. Eksplisiittisillä ja implisiittisillä mittareilla tutkitaan eri ilmiöitä (Wilson, Lindsey, & Schooler, 2000), ja implisiittisesti mitatut reaktiot saattavat kertoa eksplisiittisiä arvioita puhtaammin havaitsijan vaistomaisesta reaktiosta katseeseen. Katseen herättämiä affektiivisia reaktioita on aikaisemmin tutkittu implisiittisen assosiaatiokokeen ja affektiivisen alustamisen koeasetelmalla (Chen ym., 2016; Lawson, 2015). Lawsonin implisiittisessä assosiaatiokokeessa suora katse ja positiiviset sanat sekä käännetty katse ja negatiiviset sanat yhdistettiin toisiinsa nopeammin ja virheettömämmin kuin suora katse ja negatiiviset sanat sekä käännetty katse ja positiiviset sanat. Suora katse oli siis implisiittisesti mitattuna positiivisempi ärsyke kuin käännetty katse. Chenin ja kollegoiden (2016) affektiivisen alustamisen tutkimuksessa käytettiin alustusärsykeinä kuvia suorasta katseesta, käännetystä katseesta ja suljetuista silmistä sekä kohdeärsykeinä positiivisia ja negatiivisia sanoja. Heidän tutkimuksessaan positiiviset sanat tunnistettiin nopeammin suoran katseen kuin suljettujen silmien esittämisen jälkeen, kun taas negatiiviset sanat tunnistettiin nopeammin suljettujen silmien kuin suoran katseen esittämisen jälkeen. Sen sijaan sanojen luokittelunopeudessa ei ollut eroa käännetyn katseen ja suoran katseen esittämisen jälkeen. Suora katse oli siis implisiittisesti mitattuna positiivisempi ärsyke kuin suljetut silmät, mutta eroa suoran katseen ja käännetyn katseen herättämissä affektiivisissa reaktioissa ei Lawsonin tutkimuksen tavoin ollut. Chenin ja kollegoiden tutkimuksessa mitattiin reaktioaikoja, joilla ei kuitenkaan voida selvittää sitä, milloin eri katsesuunnat alkavat vaikuttaa eri tavoin niitä seuraavien affektiivisten ärsykkeiden prosessointiin. Tässä tutkimuksessa käytettiin hyvin samankaltaista koeasetelmaa kuin Chenin ja kollegoiden tutkimuksessa, mutta reaktioaikojen lisäksi mitattiin aivojen tapahtumasidonnaisia herätevasteita, joiden avulla voidaan mitata affektiiviseen alustamiseen liittyviä aivoprosesseja millisekuntien tarkkuudella.

1.2 Affektiivisuuden tutkiminen alustuskokeella

Affektiivisen alustamisen koeasetelmalla voidaan tutkia epäsuorasti eli implisiittisesti ärsykkeiden aiheuttamia affektiivisiä reaktioita (Fazio, 2001). Ensimmäisessä affektiivisen alustamisen tutkimuksessa Fazio, Sanbonmatsu, Powell ja Kardes (1986) osoittivat, että affektiivisen kohdeärsykkeen valenssi tunnistettiin nopeammin ja tarkemmin, kun sitä edelsi affektiivisesti kongruentti (positiivinen–positiivinen, negatiivinen–negatiivinen) kuin inkongruentti alustusärsyke (positiivinen–negatiivinen, negatiivinen–positiivinen). Reaktioaikojen eroa affektiivisesti kongruenttien ja inkongruenttien ärsykeparien välillä kutsutaan alustusvaikutukseksi. Fazion ja kollegoiden tutkimuksen jälkeen affektiivinen alustusvaikutus on toistettu moneen otteeseen mitä erilaisimmilla alustus- ja kohdeärsykkeillä (kuten kuvilla, tuoksuilla ja sanoilla), ja sille on vahvaa näyttöä useista tutkimuksista (125 tutkimuksen meta-analyysi: Herring ym., 2013). Alustusärsykkeen aiheuttama vaikutus kestää kuitenkin ainoastaan lyhyen aikaa, joten alustus- ja kohdeärsykkeen esittämisen välisen viiveen (*stimulus onset asynchrony*, SOA) tulee olla suhteellisen lyhyt (Fazio, 2001). Affektiivinen alustusvaikutus on useissa tutkimuksissa ilmennyt ainoastaan noin 300 ms tai lyhyemmän viiveen yhteydessä, mitä pidetään osoituksena sen automaattisuudesta. Jos kyse olisi tiedostetusta prosessista, vaikutus olisi todennäköisesti voimakkaampi tai ainakin yhtä voimakas, jos tutkittaville annettaisiin pidempi aika miettiä. Kuitenkaan pidemmillä viiveillä (esim. SOA = 1000 ms) affektiivista alustusvaikutusta ei ilmene (Fazio ym., 1986).

Alustusvaikutuksen syntyä on selitetty ainakin kahdella teorialla, aktivaationleviämisteorialla ja responssiteorialla (Fazio, 2001). Aktivaationleviämisteorian mukaan alustusärsykkeen esittäminen aktivoi automaattisesti sitä vastaavan affektiivisen verkoston, ja jos kohdeärsyke on osa tätä verkostoa, sen valenssin tunnistaminen helpottuu. Jos kohdeärsyke ei ole osa alustusärsykkeen aktivoimaa affektiivista verkostoa, sen valenssin tunnistaminen vaikeutuu. Responssiteorian mukaan alustusärsykkeen valenssi vaikuttaa koehenkilön vastausstrategiaan suuntaamalla vastaustaipumusta automaattisesti joko positiiviseksi tai negatiiviseksi. Jos alustus- ja kohdeärsykkeiden valenssit ovat kongruenteja, vastaaminen on nopeampaa, sillä tällöin alustusärsyke lisää taipumusta valita kohdeärsykkeen valenssia vastaavan vaihtoehdon. Jos taas alustusärsykkeen aktivoima vastaustaipumus on eri kuin kohdeärsykkeen valenssi, vastaaminen hidastuu. Kumpikaan teorioista yksinään ei näyttäisi olevan riittävä selittämään alustusvaikutuksen syntyä (Herring ym., 2013). Niinpä on ehdotettu, että aktivaationleviämisteoria ja responssiteoria yhdessä selittäisivät alustusvaikutuksen syntymekanismia (Eder, Leuthold, Rothermund, & Schweinberger, 2011).

Suurimmassa osassa affektiivisen alustamisen tutkimuksia on mitattu ainoastaan reaktioaikoja, mutta aivosähkökäyrän mittaamiseen (*electroencephalography*, EEG) perustuvilla aivojen tapahtumasidonnaisilla herätevasteilla (*event-related potential*, ERP) on mahdollista tutkia

affektiiviseen alustamiseen liittyviä aivoprosesseja millisekuntien tarkkuudella. Aivosähkökäyrä mittaa päänahalle kiinnitetyillä elektrodeilla laajojen, lähinnä aivokuorella sijaitsevien hermosolujoukkojen yhtäaikaista toimintaa, ja tapahtumasidonnaiset herätevasteet ovat tiettyyn tapahtumaan, kuten ärsykkeen esittämiseen, liittyviä pieniä muutoksia aivosähkökäyrässä (Coles & Rugg, 1995). Aivosähkökäyrän tausta-aktiiviteetti on kymmeniä kertoja voimakkaampaa kuin kiinnostuksen kohteena oleva tapahtumasidonnainen herätevaste, ja tästä syystä herätevasteen esiin saamiseksi joudutaan keskiarvoistamaan yhteen kymmeniä tiettyyn hetkeen kytkeytyviä aivosähkökäyräjaksoja. Näin saadaan kumottua satunnainen aktiivisuus, ja jäljelle jää ilmiöön liittyvä aktiivisuus. Saatu herätevasteaalto on sarja ajan funktiona esiintyviä erikokoisia huippuja ja laaksoja (ns. herätevastekomponentteja), joiden ajatellaan heijastavan erilaisia tiedonkäsittelytoimintoja aivoissa. Herätevasteaalto voidaan mitata kunkin herätevastekomponentin amplitudi eli jänniteheilahduksen suuruus ja latenssi eli aika, joka kuluu ärsykkeen esittämisestä aallon huippuun tai pohjaan. Herätevastekomponentit voidaan jakaa kahteen kategoriaan niiden ajallisen esiintyvyyden mukaan: varhaisiin (alle 300 ms ärsykkeen esittämisestä) ja myöhäisempiin (yli 300 ms; Kissler, Asadollahi, & Herbert, 2006). Karkeasti voidaan ajatella, että varhaiset herätevastekomponentit heijastavat automaattisia prosesseja ja myöhemmin esiintyvät kontrolloidumpia kognitiivisia prosesseja. Aikaisemmissa herätevastetutkimuksissa alustusärsykkeiden on osoitettu vaikuttavan kohdeärsykkeiden affektiiviseen prosessointiin niin varhaisessa kuin myöhäisessäkin vaiheessa (Herring, Taylor, White, & Crites, 2011; Hietanen & Astikainen, 2013; Zhang, Li, Gold, & Jiang, 2010).

1.3 Sanat affektiivisen prosessoinnin tutkimisen välineenä

Kirjoitetut sanat ovat osoittautuneet hyväksi keinoksi tutkia affektiivista prosessointia. Ne ovat helposti esitettävissä, ja niiden ominaisuuksia, kuten pituutta ja yleisyyttä kielessä, on helppo kontrolloida (Söderholm, Häyry, Laine, & Karrasch, 2013). Affektiivisten sanojen prosessointi on pääpiirteissään samankaltaista kuin muidenkin affektiivisten ärsykkeiden (Kissler, Herbert, Peyk, & Junghöfer, 2007), vaikka joissakin tutkimuksissa sanojen aiheuttama aivoaktivaatio on ollut heikompaa kuin kuvien aiheuttama aktivaatio (Kensinger & Scachter, 2006). Kuviin verrattuna heikompi aivoaktivaatio saattaa johtua sanojen visuaalisesta yksinkertaisuudesta, ja affektiivisten kuvien aiheuttama voimakkaampi aivoaktivaatio saattaa heijastaa enemmän kuvien visuaalista monimutkaisuutta kuin niiden sanoja suurempaa emotionaalista merkitystä (Schlochtermeyer ym., 2013). Herätevastetutkimuksilla on voitu eritellä tarkemmin, mitä aivoissa tapahtuu sanojen havaitsemisen jälkeen (Kissler ym., 2006). Perinteisen näkemyksen mukaan sanan prosessointi alkaa visuaalisen sanahahmon kokoamisella, joka tapahtuu 200 ms aikana sanan

esittämisestä. Sanahahmon kokoamisen jälkeen aloitetaan sanan merkityksen hakeminen (noin 200 ms sanan esittämisestä), tarkkaavuusresurssien jakaminen (noin 300 ms) ja sanan esittämiskontekstin analysoiminen (noin 400 ms). Lopuksi – noin 500 ms jälkeen – sana tallennetaan muistiin. Sanojen prosessointi on siis hyvin nopeaa, ja sanan ominaisuudet ja esittämiskonteksti voivat nopeuttaa ja tehostaa prosessointia entisestään (Hauk, Davis, Ford, Pulvermüller, & Marslen-Wilson, 2006).

Affektiivisuus tehostaa sanan prosessointia jo varhaisessa vaiheessa. Suurimmassa osassa herätevastetutkimuksia kirjoitetun sanan affektiivisuus on vaikuttanut sanan prosessointiin vasta 200 ms jälkeen tai myöhemmin sanan esittämisestä (Kissler ym., 2006). Kuitenkin joissakin tutkimuksissa sanan affektiivisuus vaikutti prosessointiin jo alle 200 ms kuluttua sanan esittämisestä – eli ennen kuin sana on perinteisen käsityksen mukaan edes tunnistettu sanaksi. Noin 100 ms sanan esittämisen jälkeen esiintyvä P1-herätevastekomponentti on muutamissa tutkimuksissa ollut suurempi affektiivisille kuin neutraaleille sanoille (Kuchinke, Fritsch, & Müller, 2015; Scott, O'Donnell, Leuthold, & Sereno, 2009; Zhang ym., 2014). P1 on näköärsykkeen käsittelyyn liittyvä herätevastekomponentti, jonka ajatellaan heijastavan verraten varhaisten näköalueiden toimintaa. Varhaisista herätevastekomponenteista noin 200 ms sanan esittämisen jälkeen esiintyvä N170 ja noin 300 ms sanan esittämisen jälkeen esiintyvä EPN (*early posterior negativity*) ovat suurempia affektiivisille kuin neutraaleille sanoille (Citron, 2012; Zhang ym., 2014). N170-herätevastekomponentin ajatellaan heijastavan kirjoitetun sanan kokonaisvaltaista visuaalista prosessointia (Simon, Petit, Bernard, & Rebaï, 2007). EPN-herätevastekomponenttia taas pidetään merkinä tarkkaavuuden refleksinomaisesta kiinnittymisestä affektiiviseen sanaan, ja sen ajatellaan heijastavan affektiivisten ärsykkeiden automaattista prosessointia (Citron, 2012). Myöhemmässä vaiheessa sanan prosessointia, noin 500–800 ms kuluttua sanan esittämisestä esiintyvä LPC-herätevastekomponentti (*late positive complex*, myös *late positive potential*) on niin ikään suurempi affektiivisille kuin neutraaleille sanoille. LPC-vasteen ajatellaan heijastavan aikaisempiin herätevastekomponentteihin verrattuna kontrolloidumpaa, mahdollisesti tietoista affektiivisen ärsykkeen prosessointia.

Aikaisemmissa affektiivisen alustamisen kokeissa on osoitettu, että alustusärsyke vaikuttaa kohdeärsykkeiden affektiiviseen prosessointiin jo varhaisessa vaiheessa. Affektiivinen alustusvaikutus herätevasteissa – eli amplitudi- tai latenssiero affektiivisesti kongruenttien ja inkongruenttien ärsykeparien välillä – on varhaisimmillaan ilmennyt P1-vasteissa, jotka olivat suurempia affektiivisesti inkongruenteille kuin kongruenteille ärsykepareille (Hietanen & Astikainen, 2013; Sianipar, Middleburg, & Dijkstra, 2015). Affektiivinen alustusvaikutus on ilmennyt myös N170- ja EPN-vasteissa (Hietanen & Astikainen, 2013). Hietanen ja Astikaisen tutkimuksessa N170-vasteet olivat suurempia alustusärsykkeen kanssa affektiivisesti kongruenteille kuin inkongruenteille

kasvokuville ja EPN-vasteet päinvastoin suurempia alustusärsyksen kanssa inkongruenteille kuin kongruenteille kasvokuville. Yleisimmin affektiivisen alustamisen kokeissa alustusvaikutus on ilmennyt LPC-vasteissa, jotka ovat P1- ja EPN-vasteiden tavoin olleet suurempia alustusärsyksen kanssa affektiivisesti inkongruenteille kuin kongruenteille sanoille (Comesaña ym., 2013; Herring ym., 2011; Kissler & Kössler, 2011; Zhang ym., 2010).

1.4 Tutkimuksen tavoitteet

Tämän tutkimuksen tavoitteena oli affektiivisen alustamisen koeasetelmalla ja herätevasteita mittaamalla selvittää katsesuunnan herättämiä implisiittisiä affektiivisia reaktioita. Affektiivisen alustamisen kokeessa käytettiin alustusärsykeinä katsekuvia (suora katse, käännetty katse ja suljetut silmät) ja kohdeärsykeinä positiivisia ja negatiivisia sanoja (SOA = 300 ms), ja tutkittavien tehtävänä oli luokitella sanojen valenssi mahdollisimman nopeasti ja tarkasti. Herätevasteita mittaamalla selvitettiin, missä vaiheessa sanojen prosessointia katseärsykkeiden aiheuttama alustusvaikutus ilmeni. Kiinnostus kohdistettiin herätevastekomponentteihin, joissa affektiivinen alustusvaikutus on aikaisemmin ilmennyt (P1, N170, EPN ja LPC; esim. Hietanen & Astikainen, 2013; Sianipar ym., 2015; Zhang ym., 2010). Lisäksi alustuskokeessa mitattiin reaktioaikoja ja erillisessä kokeen osassa eksplisiittisiä arvioita katsesuuntien valenssista ja virittävyyydestä.

Oletettiin, että tämä tutkimus toistaisi Chenin ja kollegoiden (2016) tutkimuksen behavioraaliset tulokset. Tällöin affektiivisen alustamisen kokeessa positiiviset sanat tunnistettaisiin nopeammin silloin, kun niitä edeltäisi suora katse kuin suljetut silmät, ja negatiiviset sanat puolestaan tunnistettaisiin nopeammin silloin, kun niitä edeltäisi suljetut silmät kuin suora katse. Positiiviset sanat olisivat siis affektiivisesti kongruentimpia suoran katseen kuin suljettujen silmien kanssa. Eksplisiittisessä kokeen osassa suora katse taas arvioitaisiin vähemmän positiiviseksi kuin suljetut silmät. Aikaisempien herätevastetutkimusten perusteella oletettiin, että affektiivinen alustusvaikutus ilmenisi P1-, N170-, EPN- ja LPC-herätevastekomponenteissa (Comesaña ym., 2013; Herring ym., 2011; Hietanen & Astikainen, 2013; Kissler & Kössler, 2011; Sianipar ym., 2015; Zhang ym., 2010). P1-, EPN- ja LPC-vasteet olisivat pienempiä positiivisille sanoille ja suurempia negatiivisille sanoille suoran katseen kuin suljettujen silmien esittämisen jälkeen, kun taas N170-vasteet olisivat suurempia positiivisille sanoille ja pienempiä negatiivisille sanoille suoran katseen kuin suljettujen silmien esittämisen jälkeen.

2 MENETELMÄT

2.1 Tutkittavat

Tutkimukseen osallistui 32 suomenkielistä vapaaehtoista tutkittavaa (17 naista ja 15 miestä; iän vaihteluväli 19–32 ja keskiarvo 23.6), joilla ei ollut diagnosoitua psykiatrasta tai neurologista häiriötä. Kaikki tutkittavat olivat oikeakätisiä, ja heidän näkönsä oli normaali tai normaaliksi korjattu. Tutkittavat rekrytoitiin Tampereen yliopiston ainejärjestöjen sähköpostilistojen kautta, ja he saivat osallistumisestaan palkkioksi elokuvalipun tai opintosuorituksen. Kolmen osallistujan herätevasteaineisto jouduttiin jättämään herätevasteanalyysien ulkopuolelle teknisten häiriöiden vuoksi. Herätevastetulokset analysoitiin 29 tutkittavan aineistosta (17 naista ja 12 miestä; iän vaihteluväli ja keskiarvo pysyivät muuttumattomina).

2.2 Ärsykkeet

Alustusärsykkeinä käytettiin mustavalkoisia ja suorakaiteen muotoisia kuvia animoitujen ihmiskasvojen silmien alueesta. Kuvat olivat kooltaan noin $2.0^{\circ} \times 6.9^{\circ}$ (pystysuora \times vaakasuora) katsojan näkökentästä. Tutkimuksessa käytettiin neljää miestä ja neljää naista esittävää kasvokuvaa, jotka oli valmistettu 3D-animaatio-ohjelmalla (Digital Art Zone [Daz] 3D Studio, www.daz3d.com). Jokaisesta kasvokuvasta valmistettiin kohti katsova, sivulle katsova (20 astetta vasemmalle/oikealle) ja silmät kiinni oleva kuva. Kuviossa 1 on esitetty esimerkit mies- ja naispuolisista katsekuvista.

Kohdeärsykkeinä käytettiin 96 suomenkielistä substantiivia, joista 48 oli positiivisia ja 48 negatiivisia. Sanat valittiin Söderholmin ja kollegoiden (2013) tutkimuksesta, jossa 420 suomenkielisen substantiivin affektiivinen valenssi ja virittävyys oli arvioitu asteikolla 1–7 (1 = *epämiellyttävä/rauhottava* ja 7 = *miellyttävä/kiihdyttävä*). Tutkimukseen valitut positiiviset ja negatiiviset sanat erosivat tilastollisesti merkitsevästi toisistaan valenssiltaan 20–30-vuotiaiden arvioimana ($\bar{x}_{\text{positiiviset}} = 5.6$, $\bar{x}_{\text{negatiiviset}} = 2.5$), $t(94) = 34.17$, $p < .001$. Ne eivät kuitenkaan eronneet toisistaan virittävyydeltään ($p = .510$), pituudeltaan ($p = .631$) tai esiintyvyydeltään kielessä ($ps > .268$). Kohdeärsykkeet oli kirjoitettu Calibri-kirjasintyypillä mustilla versaaleilla, ja ne olivat kooltaan noin 1.5° vertikaalisesti ja sanan pituudesta riippuen 3.8 – 6.9° horisontaalisesti katsojan näkökentästä. Kaikki kokeessa käytetyt sanat ovat tämän tutkimuksen liitteenä.

Ärsykkeet esitettiin E-Prime-ohjelmalla 17-tuumaisella LCD-näytöllä, jonka resoluutio oli 1024×768 px ja virkistystaajuus 75 Hz. Tutkittavat istuivat noin 70 cm päässä näytöstä. Sekä alustus- että kohdeärsykkeet esitettiin valkoista taustaa vasten.



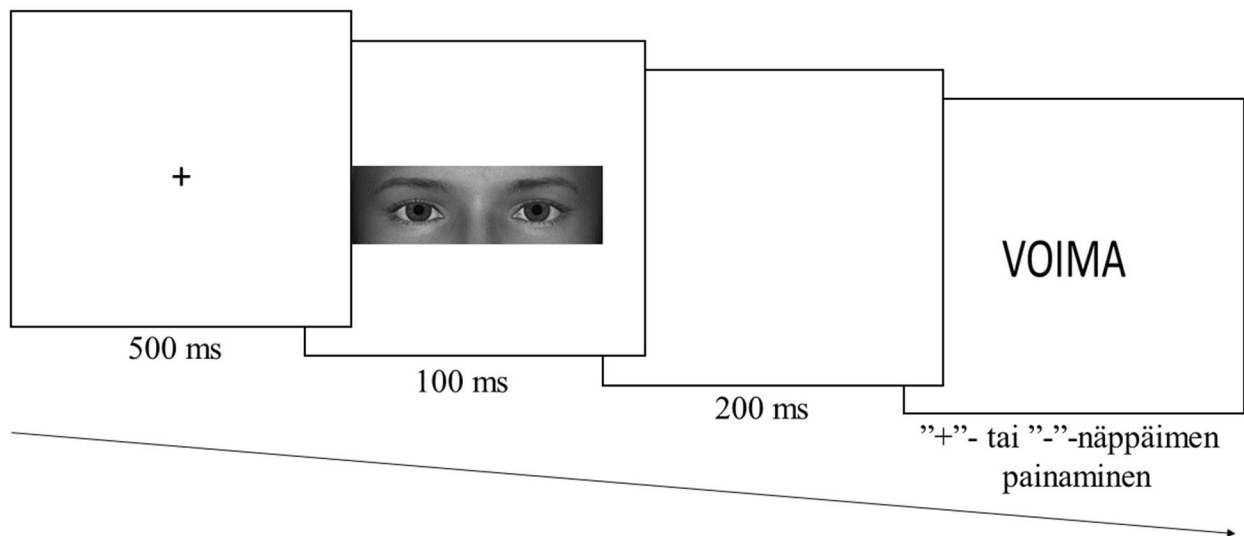
Kuvio 1. Esimerkkejä alustusärsykkeinä käytetyistä nais- ja miespuolisista katsekuvista.

2.3 Kokeen kulku ja koeasetelma

Jokaiselle tutkittavalle esiteltiin ennen koetta laboratorio, välineet ja tutkimuksen kulku. Heiltä kerättiin kirjallinen suostumus kokeeseen osallistumisesta. Tutkittaville kerrottiin, että heidän tehtävänä oli arvioida sanojen miellyttävyyttä, ja kokeen tarkoitus paljastettiin tutkittaville vasta kokeen loputtua. Heitä ohjeistettiin jättämään huomiotta sanaa ennen esitetty katsekuva ja painamaan sanan ilmestyttyä ruudulle kaksinäppäimisellä vastauslaatikolla mahdollisimman nopeasti ja tarkasti oikeaa näppäintä. Heidän tuli painaa ”+”-symbolilla merkittyä näppäintä, jos he pitivät sanaa positiivisena ja ”-”-symbolilla merkittyä näppäintä, jos he pitivät sanaa negatiivisena. Tutkittavia pyydettiin pitämään oikeaa etusormea oikealla näppäimellä, vasenta etusormea vasemmalla näppäimellä ja olemaan mahdollisimman liikkumatta koekierrosten aikana. Ennen kokeen alkua tutkittavat lukivat vielä ohjeet ruudulta ja tutkija varmisti, että tehtävä oli ymmärretty. Tutkittavat saivat harjoitella vastaamista tutkijan avustuksella kuuden koekierroksen verran, minkä jälkeen he jäivät yksin himmeästi valaistuun laboratoriotilaan kokeen ajaksi. Harjoitteluusiota ei otettu mukaan analyysiin.

Koe koostui alustuskokeesta ja eksplisiittisistä arvioista. Alustuskoe koostui kuudesta koeosiosta, joissa jokaisessa oli 96 koekierrosta. Jokaista koeosiota seurasi minuutin mittainen tauko. Yhden koeosion aikana kaikki 96 kohdeärsykettä (48 positiivista ja 48 negatiivista sanaa) esitettiin satunnaisessa järjestyksessä siten, että jokainen alustus–kohdeärsyke-yhdistelmä (suora katse–positiivinen sana, suora katse–negatiivinen sana, käännetty katse–positiivinen sana, käännetty katse–negatiivinen sana, suljetut silmät–positiivinen sana ja suljetut silmät–negatiivinen sana) esitettiin yhteensä 16 kertaa. Kaikkia kuutta alustus–kohdeärsyke-yhdistelmää esitettiin siis kaikkien kuuden koeosion aikana yhteensä 96 kertaa. Koekierrokset alkoivat fiksaatiopisteellä (500 ms), minkä jälkeen esitettiin alustusärsyke (100 ms). Tämän jälkeen esitettiin tyhjä näyttö (200 ms) ja viimeisenä

kohdeärsyke (SOA = 300 ms), joka pysyi näytöllä niin kauan, että tutkittava reagoi siihen painamalla ”+”- tai ”-”-näppäintä (vastausnäppäimet oli vastabalansoitu tutkittavien kesken). Seuraava koekierros alkoi 2000 ms kuluttua tutkittavan vastauksesta. Kuviossa 2 on esitetty esimerkki yhdestä koekierroksesta.



Kuvio 2. Esimerkki yhdestä koekierroksesta (SOA = 300 ms). Tutkittavien tuli kiinnittää katseensa fiksaatiopisteeseen, jättää katsekuva huomiotta ja reagoida mahdollisimman nopeasti sanaan painamalla näppäintä sanan valenssin mukaan (”+” = *positiivinen*, ”-” = *negatiivinen*).

Alustuskokeen jälkeen tutkittaville esitettiin kaikki katse kuvat yksi kerrallaan satunnaisessa järjestyksessä, ja heidän tuli arvioida erikseen jokaisen katse kuvan affektiivinen valenssi ja virittävyys yhdeksänportaisella SAM-asteikolla (*Self-Assessment Manikin*; Bradley, & Lang, 1994; 1 = *epämiellyttävä/rauhottava*, 9 = *miellyttävä/kiihdyttävä*). Miellyttävyyttä kuvaavien SAM-hahmojen olemus vaihtui asteittain surullisesta (*epämiellyttävä*) hymyilevään (*miellyttävä*), ja virittyneisyyttä kuvaavien SAM-hahmojen olemus vaihtui uneliaasta (*rauhottava*) äärimmäisen kiihtyneeksi (*kiihdyttävä*). Tutkittavat arvioivat ensin katse kuvan valenssin ja tämän jälkeen katse kuvan virittävyyden siten, että katse kuva pysyi arvioinnin aikana näytön yläreunassa.

2.4 EEG:n mittaus

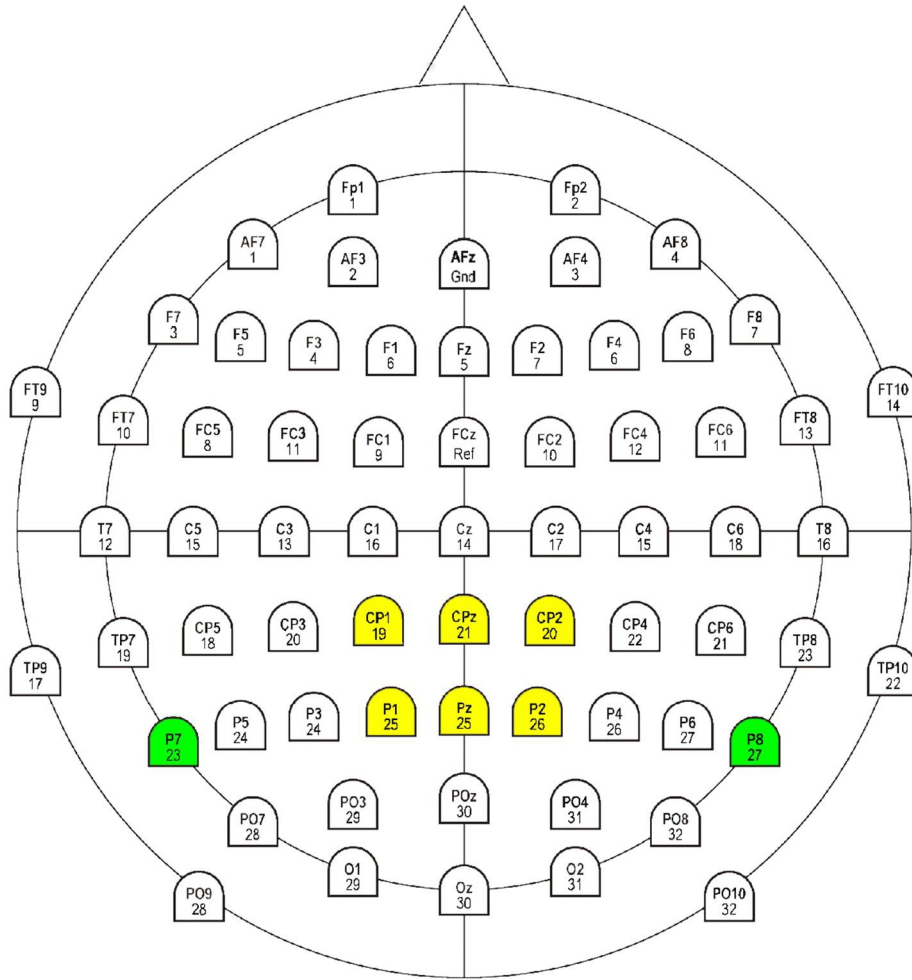
EEG-aineisto tallennettiin Vision Recorder -ohjelmalla (Brain Products GmbH, München, Saksa) 64:stä hopea–hopeakloridielektrodista, jotka oli liitetty actiCAP-elektrodipäähineeseen. Elektrodit sijoitettiin kansainvälisen 10–10-järjestelmän mukaan, ja kaikkien elektrodien impedanssit pyrittiin laskemaan alle 30 kΩ:n ihon hankauksella ja elektrodigeelillä. Vertailupotentiaalina käytettiin kaikkien mitattujen elektrodipotentiaalien keskiarvoa. Vaakasuurien silmänliikkeiden (HEOG) tallentamiseen käytettiin elektrodia lähimpänä silmän ulkonurkkaa vasemmalla puolella (FT9) ja pystysuuria silmänliikkeitä (VEOG) tallennettiin erillisillä elektrodeilla, jotka oli asetettu vasemman

silmän keskikohdan ylä- ja alapuolelle. EEG-signaali vahvistettiin käyttämällä quickAmp-vahvistinta (Brain Products GmbH, München, Saksa), ja se tallennettiin 1000 Hz:n taajuudella myöhempää tarkastelua varten.

2.5 Aineiston analysointi

Alustuskokeen koekierroksista poistettiin behavioraalisen aineiston osalta ne, joissa osallistuja oli vastannut sanan valenssin väärin (5.5 %) tai joissa reaktioaika poikkesi yli 2.5 keskihajontaa tutkittavan keskimääräisestä vastausajasta (2.9 %). Kullekin tutkittavalle laskettiin tämän jälkeen oikeiden vastausten osuus (vastaustarkkuus) ja keskiarvoiset reaktioajat kaikissa kuudessa tilanteessa.

EEG-signaalin käsittelyssä käytettiin Brain Vision Analyzer -ohjelmaa (Brain Products GmbH, München, Saksa). EEG-signaali suodatettiin ensin 0.05–30 Hz:n taajuudelle (estokaistan vaimennus 24 dB/oktaavi). Suodattamisen jälkeen signaali käsiteltiin Gratton/Coles-regressioalgoritilla silmänliikkeistä aiheutuvan häiriön vähentämiseksi (Gratton, Coles, & Donchin, 1983). Aineisto jaettiin 800 millisekunnin mittaisiin osiin, jotka alkoivat 100 millisekuntia ennen kohdeärsyksen esittämistä. Kukin aikajakso perustasokorjattiin suhteuttamalla aikajakson jännitetaso kohdeärsykettä edeltäneen 100 millisekunnin aikana esiintyneeseen jännitekeskiarvoon. EEG-signaalista poistettiin automaattisesti jaksot, joissa jännitteenmuutos oli suurempi kuin 50 $\mu\text{V}/\text{ms}$ tai 100 millisekunnin aikana pienempi kuin 0.5 μV . Suurin sallittu amplitudi oli $\pm 100 \mu\text{V}$. Aineisto tarkastettiin vielä visuaalisesti, ja siitä poistettiin loput artefaktit. Yhteensä 8.0 % koekierroksista poistettiin artefaktien vuoksi. Seuraavaksi kullekin osallistujalle laskettiin keskimääräiset aaltomuodot kaikissa kuudessa tilanteessa. Aikavälit ja relevantit elektrodit jokaiselle komponentille valittiin visuaalisella tarkastelulla ja aikaisemman tutkimuksen perusteella (Citron, 2012; Hietanen & Astikainen, 2013; Zhang ym., 2010). Herätevasteanalyysia varten määritettiin huippuamplitudit ja niiden latenssit aikaväliltä 80–140 ms (P1), 150–250 ms (N170) sekä keskiarvoiset amplitudit aikaväliltä 300–400 ms (EPN) ja 400–700 ms (LPC). P1-, N170- ja EPN-vasteet analysoitiin elektrodiparista P7/8, ja LPC-vaste analysoitiin elektrodeista CP1/2, P1/2, CPz ja Pz. Kuviossa 3 on kuvattu relevanttien elektrodien sijainnit.



Kuvio 3. 64-kanavainen actiCAP-elektrodipäähine. Ohimolohkoilla sijaitsevista vihreällä värillä merkityistä elektrodeista analysoitiin P1-, N170- ja EPN-vasteet. Päälakilohkon keskialueilla sijaitsevista keltaisella värillä merkityistä elektrodeista analysoitiin LPC-vasteet.

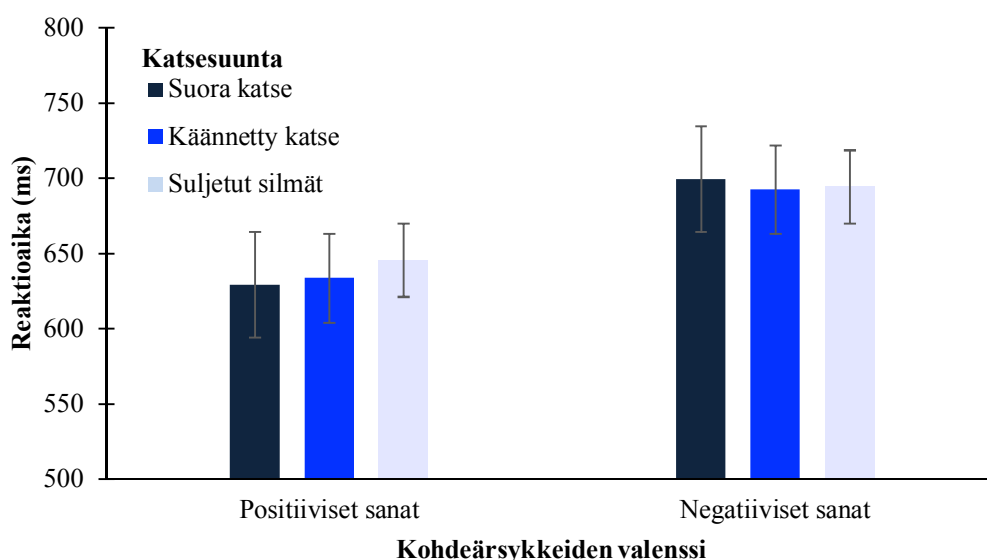
Aineiston tilastollisessa analysoinnissa käytettiin IBM SPSS Statistics 23.0 -ohjelmaa. Reaktioaikojen vino jakauma korjattiin Log10-muunnoksella. Tarvittaessa käytettiin Huyhn-Feldt-korjattuja vapausasteita, mutta selvyyden vuoksi tuloksissa esitetään korjaamattomat vapausasteet. Parivertailuissa käytettiin Bonferroni-korjausta. Reaktioaikojen ja vastaustarkkuuden tilastolliseen analysointiin käytettiin kaksisuuntaista toistettujen mittausten varianssianalyysia (3×2 ANOVA), jossa riippumattomina muuttujina olivat katseen suunta (suora katse, käännetty katse tai suljetut silmät) ja kohdeärsykkeen valenssi (positiivinen tai negatiivinen sana). Valenssi- ja virittävyysarviot analysoitiin erikseen yksisuuntaisilla toistettujen mittausten varianssianalyysillä, joissa muuttujana oli katseen suunta. P1-, N170- ja EPN-vasteiden analysointiin käytettiin kolmesuuntaista toistettujen mittausten varianssianalyysia ($2 \times 3 \times 2$ ANOVA), jossa muuttujina olivat elektrodin sijainti (vasen [P7] tai oikea puoli [P8]), katseen suunta ja sanan valenssi. LPC-vasteiden analysointiin käytettiin yhtä lailla kolmesuuntaista toistettujen mittausten varianssianalyysia ($3 \times 3 \times 2$ ANOVA), jossa muuttujina olivat elektrodien sijainti (vasen puoli [CP1 ja P1], keskialue [CPz ja Pz] tai oikea puoli [CP2 ja P2]), katseen suunta ja sanan valenssi.

3 TULOKSET

3.1 Behavioraalinen aineisto

Sanan valenssilla oli päävaikutus vastaustarkkuuteen, $F(1, 31) = 26.41$, $p < .001$, $\eta_p^2 = .46$. Positiiviset sanat tunnistettiin tarkemmin positiivisiksi sanoiksi (97.5 %) kuin negatiiviset sanat tunnistettiin negatiivisiksi sanoiksi (91.4 %). Katseen suunnalla ei kuitenkaan ollut päävaikutusta ($p = .420$) eikä katseen suunnalla ja sanojen valenssilla yhdysvaikutusta vastaustarkkuuteen ($p = .929$).

Sanan valenssilla oli päävaikutus reaktioaikoihin, $F(1, 31) = 46.84$, $p < .001$, $\eta_p^2 = .60$. Reaktioajat olivat lyhyempiä positiivisille (636 ms) kuin negatiivisille sanoille (695 ms). Sen sijaan katseen suunnalla ei ollut päävaikutusta reaktioaikoihin ($p = .096$). Odotetusti katseen suunnan ja sanojen valenssin yhdysvaikutus oli tilastollisesti merkitsevä, $F(2, 62) = 5.36$, $p = .010$, $\eta_p^2 = .15$. Kun sanat olivat positiivisia, oli katseen suunnalla päävaikutus reaktioaikoihin, $F(2, 62) = 6.31$, $p = .003$, $\eta_p^2 = .17$. Reaktioajat positiivisille sanoille olivat lyhyempiä silloin, kun positiivisia sanoja edelsi suora katse (629 ms) kuin silloin, kun niitä edelsivät suljetut silmät (645 ms; $p = .002$). Reaktioajat positiivisille sanoille eivät kuitenkaan eronneet toisistaan tilastollisesti merkitsevästi käännetyin katseen (633 ms) ja suoran katseen ($p = .330$) tai käännetyin katseen ja suljettujen silmien esittämisen jälkeen ($p = .265$). Kun sanat olivat negatiivisia, ei katseen suunnalla ollut päävaikutusta reaktioaikoihin ($p = .401$). Kuviossa 4 on esitetty keskiarvoiset reaktioajat positiivisille ja negatiivisille sanoille eri katsesuuntien esittämisen jälkeen.



Kuvio 4. Reaktioaikojen keskiarvot ja keskivirheet positiivisille ja negatiivisille sanoille suoran katseen, käännetyin katseen ja suljettujen silmien esittämisen jälkeen.

3.2 Herätevasteaineisto

3.2.1 P1 (80–140 ms)

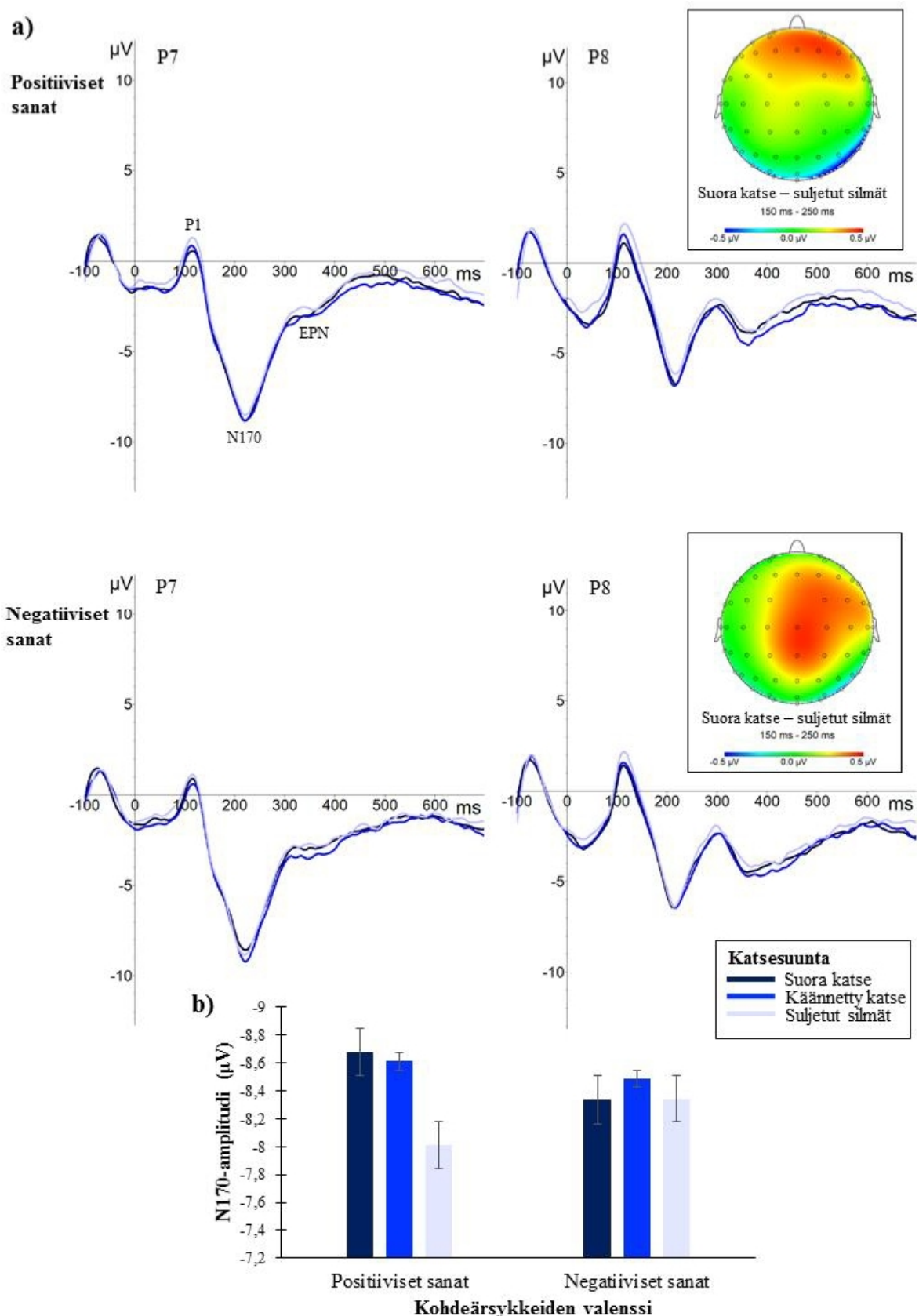
Katseen suunnalla oli päävaikutus P1-vasteiden amplitudeihin, $F(2, 56) = 15.97$, $p < .001$, $\eta_p^2 = .36$. P1-vasteet olivat suurempia suljettujen silmien ($2.6 \mu\text{V}$) kuin suoran katseen ($1.8 \mu\text{V}$; $p < .001$) tai käännetyin katseen esittämisen jälkeen ($2.0 \mu\text{V}$; $p < .001$). Suoran ja käännetyin katseen esittämisen jälkeen P1-vasteiden amplitudit eivät kuitenkaan eronneet toisistaan tilastollisesti merkitsevästi ($p = .554$). Sanojen valenssilla ei ollut päävaikutusta ($p = .900$) eikä katseen suunnalla ja sanojen valenssilla yhdysvaikutusta P1-vasteiden amplitudeihin ($p = .454$).

Katseen suunnalla oli päävaikutus myös P1-vasteiden latensseihin, $F(2, 56) = 4.73$, $p = .013$, $\eta_p^2 = .14$. P1-vasteet olivat nopeampia käännetyin katseen (118 ms) kuin suljettujen silmien esittämisen jälkeen (122 ms; $p = .017$). P1-vasteiden latenssit eivät kuitenkaan eronneet toisistaan suoran katseen (120 ms) ja käännetyin katseen ($p = .197$) tai suoran katseen ja suljettujen silmien esittämisen jälkeen ($p = .854$). Myös elektrodin sijainnilla oli päävaikutus P1-vasteiden latensseihin, $F(1, 28) = 6.19$, $p = .019$, $\eta_p^2 = .18$. P1-vasteiden latenssit olivat lyhyempiä vasemmalla (117 ms) kuin oikealla puolella päätä sijaitsevassa elektrodissa (123 ms). Sanojen valenssilla ei ollut päävaikutusta ($p = .439$) eikä katseen suunnalla ja sanojen valenssilla ollut yhdysvaikutusta P1-vasteiden latensseihin ($p = .347$).

3.2.2 N170 (150–250 ms)

Elektrodin sijainnilla oli päävaikutus N170-vasteiden amplitudeihin, $F(1, 28) = 8.73$, $p = .006$, $\eta_p^2 = .24$. N170-vasteet olivat suurempia vasemmalla ($-9.6 \mu\text{V}$) kuin oikealla puolella päätä sijaitsevassa elektrodissa ($-7.2 \mu\text{V}$). Sen sijaan katseen suunnalla tai sanojen valenssilla ei ollut päävaikutusta N170-vasteiden amplitudeihin ($ps > .081$). Hypoteesien mukaisesti katseen suunnalla ja sanojen valenssilla oli yhdysvaikutus N170-vasteiden amplitudeihin, $F(2, 56) = 3.89$, $p = .026$, $\eta_p^2 = .12$. Kun sanat olivat positiivisia, oli katseen suunnalla päävaikutus N170-vasteiden amplitudeihin, $F(2, 56) = 5.20$, $p = .012$, $\eta_p^2 = .16$; N170-vasteet olivat suurempia silloin, kun positiivisia sanoja oli edeltänyt suora katse ($-8.7 \mu\text{V}$) kuin suljetut silmät ($-8.0 \mu\text{V}$; $p = .005$). Sen sijaan N170-vasteiden amplitudit eivät eronneet toisistaan tilastollisesti merkitsevästi silloin, kun positiivisia sanoja oli edeltänyt käännetty katse ($-8.6 \mu\text{V}$) tai suljetut silmät ($p = .111$) eikä silloin, kun positiivisia sanoja oli edeltänyt käännetty katse tai suora katse ($p = 1.00$). Kun sanat olivat negatiivisia, ei katseen suunnalla ollut tilastollisesti merkitsevää vaikutusta N170-vasteiden amplitudeihin ($p = .689$). Kuviossa 5 on esitetty herätevasteaallot ja keskiarvoiset N170-vasteiden amplitudit positiivisille ja negatiivisille sanoille eri katsesuuntien esittämisen jälkeen.

Millään muuttujalla ei ollut tilastollisesti merkitsevää vaikutusta N170-vasteiden latensseihin ($ps > .099$).



Kuvio 5. a) Herätevasteaallot positiivisille ja negatiivisille sanoille eri katsesuuntien esittämisen jälkeen (sana esitetty, kun aika = 0). P1-, N170- ja EPN-vasteet merkitty, mutta affektiivinen alustusvaikutus ilmeni ainoastaan N170-vasteissa positiivisille sanoille. Topografiakuivissa esitetty ero keskiarvoisissa jännitteissä suoran katseen ja suljettujen silmien jälkeen esitetyille positiivisille ja negatiivisille sanoille N170-aikaikkunassa. **b)** N170-vasteiden keskiarvoiset amplitudit ja keskivirheet positiivisille ja negatiivisille sanoille eri katsesuuntien esittämisen jälkeen.

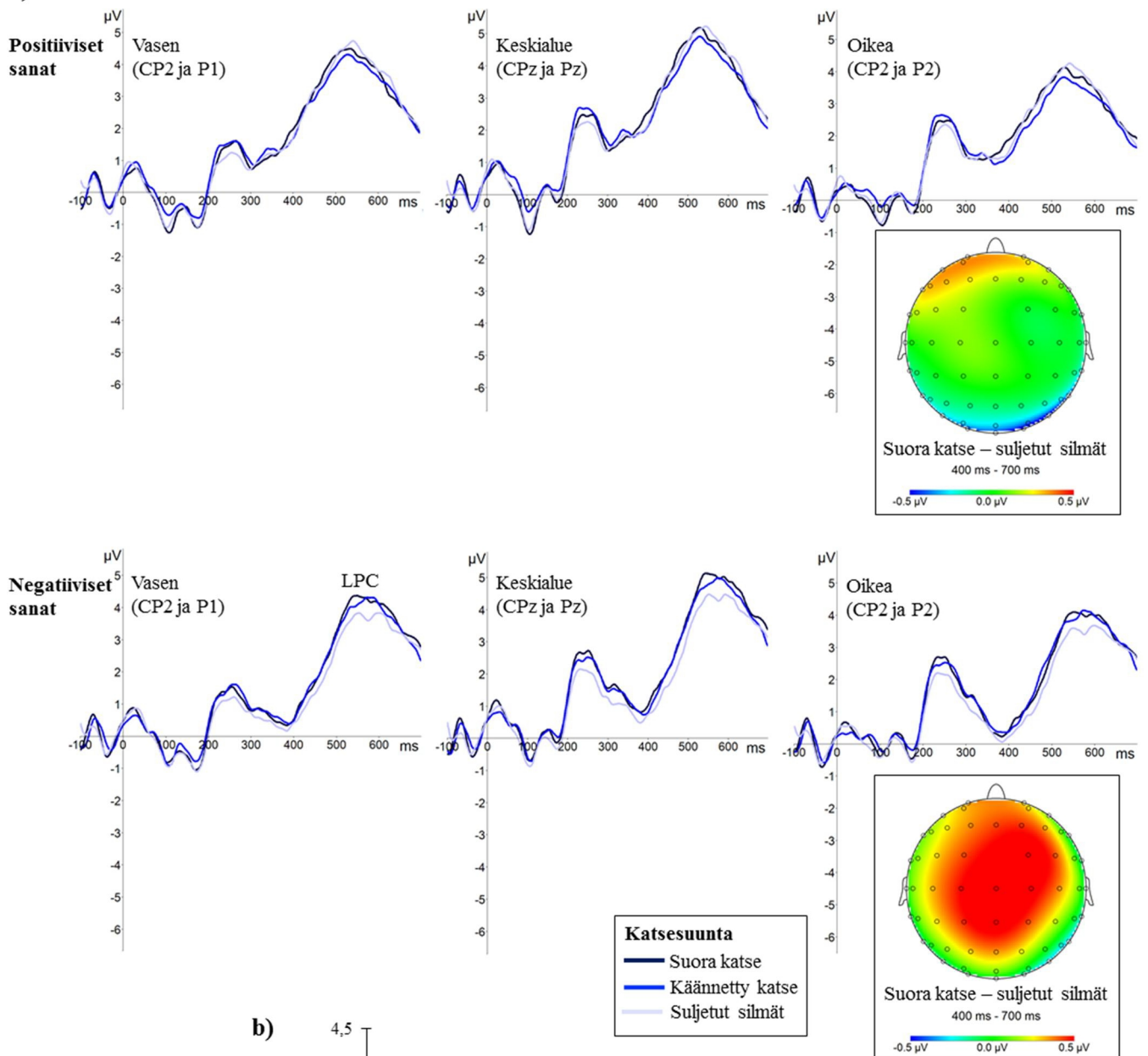
3.2.3 EPN (300–400 ms)

Katseen suunnalla oli päävaikutus EPN-vasteiden amplitudeihin, $F(2, 56) = 8.89, p < .001, \eta_p^2 = .24$. EPN-vasteet olivat suurempia käännetyyn katseen ($-3.5 \mu\text{V}$) kuin suljettujen silmien ($-3.0 \mu\text{V}; p = .001$) tai suoran katseen esittämisen jälkeen ($-3.2 \mu\text{V}; p = .008$). Suoran katseen ja suljettujen silmien esittämisen jälkeen EPN-vasteiden amplitudeissa ei kuitenkaan ollut tilastollisesti merkitsevää eroa ($p = .499$). Sanojen valenssilla ei ollut päävaikutusta ($p = .215$) eikä katseen suunnalla ja sanojen valenssilla ollut yhdysvaikutusta EPN-vasteiden amplitudeihin ($p = .999$).

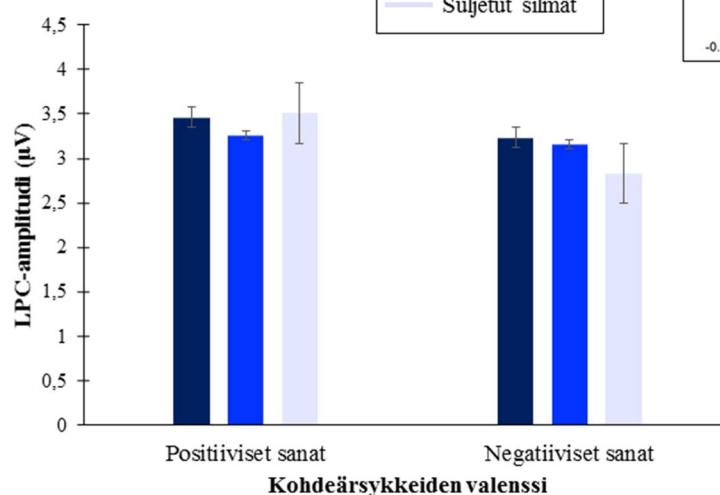
3.2.4 LPC (400–700 ms)

Sanojen valenssilla oli marginaalinen päävaikutus LPC-vasteiden amplitudeihin, $F(1, 28) = 4.89, p = .055, \eta_p^2 = .13$. Positiiviset sanat ($3.4 \mu\text{V}$) tuottivat marginaalisesti suuremman LPC-vasteen kuin negatiiviset sanat ($3.1 \mu\text{V}$). Sanojen valenssin lisäksi myös elektrodien sijainnilla oli päävaikutus LPC-vasteiden amplitudeihin, $F(2, 56) = 19.04, p < .001, \eta_p^2 = .41$. LPC-vasteet olivat suurempia keskellä ($3.7 \mu\text{V}$) kuin vasemmalla ($3.2 \mu\text{V}; p < .001$) tai oikealla puolella päätä sijaitsevilla elektrodeilla ($2.9 \mu\text{V}; p < .001$). Oikealla ja vasemmalla puolella päätä sijaitsevista elektrodeista mitattujen LPC-vasteiden amplitudeissa ei puolestaan ollut tilastollisesti merkitsevää eroa ($p = .246$). Katseen suunnalla ei ollut päävaikutusta LPC-vasteiden amplitudeihin ($p = .437$). Hypoteesien mukaisesti katseen suunnalla ja sanojen valenssilla oli yhdysvaikutus LPC-vasteiden amplitudeihin, $F(2, 56) = 3.30, p = .044, \eta_p^2 = .11$ (katso kuvio 6). Kun LPC-vasteita positiivisille ja negatiivisille sanoille tutkittiin erikseen, ei katseen suunnan päävaikutus kuitenkaan ollut kummassakaan tilastollisesti merkitsevä (positiiviset sanat: $p = .296$; negatiiviset sanat: $p = .117$). Koska LPC-vasteet negatiivisille sanoille näyttivät kuitenkin kuviossa 6 eroavan toisistaan eri katsesuuntien esittämisen jälkeen, selvitettiin eroa riippuvien otosten t-testillä. Kun sanat olivat negatiivisia, suora katse aiheutti suuremman LPC-vasteen kuin suljetut silmät, $t(28) = 2.25, p = .033$. Käännetyyn katseen ja suoran katseen ($p = .665$) tai käännetyyn katseen ja suljettujen silmien esittämisen jälkeen tilastollisesti merkitsevää eroa LPC-vasteissa ei kuitenkaan ollut ($p = .189$). Myöskään silloin, kun sanat olivat positiivisia, ei tilastollisesti merkitsevää eroa LPC-vasteissa eri katsesuuntien esittämisen jälkeen ollut ($ps > .085$).

a)



b)



Kuvio 6. a) Herätevasteaallot positiivisille ja negatiivisille sanoille eri katsesuuntien esittämisen jälkeen (sana esitetty, kun aika = 0). LPC-vasteet negatiivisille sanoille erosivat toisistaan suoran katseen ja suljettujen silmien esittämisen jälkeen. Topografiakuissa on esitetty ero keskiarvoisissa jännitteissä suoran katseen ja suljettujen silmien esittämisen jälkeen erikseen positiivisille ja negatiivisille sanoille LPC-aikaikkunassa. **b)** LPC-vasteiden keskiarvoiset amplitudit ja keskivirheet positiivisille ja negatiivisille sanoille eri katsesuuntien esittämisen jälkeen.

3.3 Eksplisiittiset arviot

Taulukko 1. Keskiarvoiset valenssi- ja virittävyysarviot (ja keskihajonnat) eri katsesuunnille asteikolla 1–9.

Itsearviointi	Katsesuunta		
	Suora katse	Käännetty katse	Suljetut silmät
Valenssiarvio	5.5 (1.0)	5.3 (1.2)	6.2 (1.2)
Virittävyysarvio	4.1 (1.3)	3.9 (1.4)	2.6 (0.9)

Taulukossa 1 on kuvattu kaikkien kolmen katsesuunnan valenssi- ja virittävyysarvioiden keskiarvot ja keskihajonnat. Katsesuuntien valenssiarviot erosivat toisistaan tilastollisesti merkitsevästi, $F(2, 62) = 10.66$, $p < .001$, $\eta_p^2 = .26$. Suljetut silmät arvioitiin positiivisemmaksi kuin suora katse ($p = .009$) tai käännetty katse ($p = .002$), mutta suoran ja käännetyn katseen valenssiarviot eivät eronneet toisistaan tilastollisesti merkitsevästi ($p = .710$). Valenssiarvioiden tavoin myös katsesuuntien virittävyysarviot erosivat tilastollisesti merkitsevästi toisistaan, $F(2, 62) = 32.09$, $p < .001$, $\eta_p^2 = .51$. Suora katse ja käännetty katse arvioitiin virittävämmiksi kuin suljetut silmät ($ps < .001$), kun taas suoran ja käännetyn katseen virittävyysarviot eivät eronneet toisistaan tilastollisesti merkitsevästi ($p = .540$).

4 POHDINTA

Tässä tutkimuksessa selvitettiin affektiivisen alustamisen koasetelmalla ja herätevasteita mittaamalla implisiittisiä affektiivisia reaktioita ja itsearvioituilla valenssiarvioilla eksplisiittisiä affektiivisia reaktioita eri katsesuuntiin. Affektiivisen alustamisen kokeessa käytettiin alustusärsykkeinä kuvia eri katsesuunnista (suora katse, käännetty katse ja suljetut silmät) ja kohdeärsykkeinä positiivisia ja negatiivisia substantiiveja (SOA = 300 ms), ja herätevasteita mittaamalla selvitettiin affektiivisen alustusvaikutuksen ajallista ilmenemistä. Hypoteesien mukaisesti sekä reaktioaika- että herätevastetulokset osoittivat, että suora katse aiheutti implisiittisesti mitattuna positiivisemmän reaktion kuin suljetut silmät. Herätevastetuloksissa affektiivinen alustusvaikutus ilmeni jo varhaisessa N170-herätevastekomponentissa, ja katseen suunta vaikutti myös myöhäisempien LPC-vasteiden suuruuksiin: N170-vasteet olivat suurempia positiivisille sanoille ja LPC-vasteet negatiivisille sanoille suoran katseen kuin suljettujen silmien esittämisen jälkeen. Reaktioaikatulokset tukivat herätevastetuloksia siten, että positiiviset sanat tunnistettiin nopeammin suoran katseen kuin suljettujen silmien esittämisen jälkeen. Affektiivista

alustusvaikutusta reaktioajoissa ei kuitenkaan hypoteesien vastaisesti ilmennyt negatiivisille sanoille. Hypoteesien mukaisesti eksplisiittiset arviot suoran katseen ja suljettujen silmien valenssista olivat päinvastaiset kuin implisiittiset reaktiot: suora katse arvioitiin vähemmän positiiviseksi kuin suljetut silmät.

4.1 Katseen suunta on affektiivinen ärsyke

Tämän tutkimuksen behavioraaliset tulokset toistivat Chenin ja kollegoiden (2016) tutkimustulokset. Reaktioaikatulokset osoittavat, että suora katse aiheutti implisiittisesti mitattuna positiivisemmän reaktion kuin suljetut silmät, kun taas eksplisiittisesti mitattuna suora katse arvioitiin vähemmän positiiviseksi kuin suora katse. Chenin ja kollegoiden arvelivat suoran katseen aiheuttavan implisiittisesti mitattuna positiivisemmän reaktion kuin suljetut silmät sen sosiaalisen palkitsevuuden vuoksi. Ihmisellä on perustavanlaatuinen tarve tuntea kuuluvansa joukkoon ja olla yhteydessä toisiin ihmisiin (Baumeister & Leary, 1995), ja toisen ihmisen suora katse auttaa tyydyttämään tämän perustarpeen, sillä se saa havaitsijassa aikaan lähestymismotivaation ja tarjoaa mahdollisuuden sosiaaliseen vuorovaikutukseen (Hietanen ym., 2008; Itier & Batty, 2009). Katsekontaktin positiivisuus saattaa myös liittyä siihen, että katsekontakti liittyy kaksi ihmistä erityislaatuksella tavalla yhteen (Conty, George, & Hietanen, 2016). Toisen ihmisen suora katse kääntää havaitsijan huomion automaattisesti sisäänpäin ja käynnistää tiedonkäsittelyn, joka suhteuttaa ulkoapäin tulevan informaation häneen itseensä. Koska ihmisellä on taipumus liittää itseensä positiivisia attribuutteja, tämä positiivinen ajattelu leviää automaattisesti myös itseen liittyvien ärsykkeiden arvioihin. Kuitenkin, samoin kuin Chenin ja kollegoiden (2016) tutkimuksessa, eksplisiittiset arviot suoran katseen ja suljettujen silmien valenssista olivat päinvastaiset kuin katsesuuntien aiheuttamat implisiittiset tunnereaktiot. Suora katse arvioitiin vähemmän positiiviseksi kuin suljetut silmät. Eksplisiittisten ja implisiittisten mittareiden tiedetään mittaavan eri ilmiöitä (Wilson ym., 2010): kun implisiittiset mittarit heijastavat automaattisia ja mahdollisesti tiedostamattomia reaktioita, heijastavat eksplisiittiset mittarit kontrolloidumpaa päätöksentekoa. Chenin ja kollegoiden (2016) mukaan suora katse arvioitiin vähemmän positiiviseksi kuin suljetut silmät siksi, että suoran katseen tarkempi arvioiminen saattoi herättää epävarmuuden tunteen esimerkiksi katsojan aikeista, ja näin vaimentaa automaattisesti viriävää positiivista tunnereaktiota.

Hypoteesien mukaisesti katsesuunta vaikutti sanojen prosessointiin N170- ja LPC-herätevastekomponenteissa. Affektiivinen alustusvaikutus ilmeni herätevasteissa jo noin 200 ms positiivisten sanojen esittämisestä: N170-vasteet positiivisille sanoille olivat suurempia suoran katseen kuin suljettujen silmien esittämisen jälkeen. Aikaisemmassa affektiivisen alustamisen tutkimuksessa N170-vasteet olivat suurempia positiivisille ja negatiivisille kasvokuvilla silloin, kun

alustusärsyke oli niiden kanssa affektiivisesti kongruentti kuin silloin, kun alustusärsyke oli niiden kanssa inkongruentti (Hietanen & Astikainen, 2013). N170-vasteet ovat myös olleet suurempia affektiivisesti kongruenteille kuin inkongruenteille sanoille silloin, kun sana ja alustusärsyke on esitetty samanaikaisesti (Rampone, Makin, & Bertamini, 2014; Zhu, Zhang, Wu, Luo, & Luo, 2010). Suurempia N170-vasteita kongruenteille ärsykepareille on selitetty samojen hermostollisten mekanismien aktivoitumisena alustusärsykkeen ja kohdeärsykkeen havaitsemisen jälkeen (Hietanen & Astikainen, 2013). Affektiivisen alustusvaikutuksen ilmeneminen N170-komponentissa tukee siis aktivaationleviämisteoriaa, jonka mukaan ärsykkeet aktivoivat automaattisesti niiden valenssia vastaavan verkoston, mikä taas helpottaa alustusärsykkeen kanssa affektiivisesti kongruentin kohdeärsykkeen tunnistamista (Fazio, 2001). Koska tässä tutkimuksessa N170-vasteet positiivisille sanoille olivat suurempia suoran katseen kuin suljettujen silmien esittämisen jälkeen, olivat positiiviset sanat affektiivisesti kongruentimpia suoran katseen kuin suljettujen silmien kanssa. Suora katse vaikuttaa siis olevan implisiittisesti mitattuna suljettuja silmiä positiivisempi ärsyke.

Varhaisten N170-vasteiden lisäksi katseen suunta vaikutti myöhäisempiin LPC-vasteisiin siten, että LPC-vasteet negatiivisille sanoille olivat suurempia suoran katseen kuin suljettujen silmien esittämisen jälkeen. Tosin katseen vaikutus ei ollut LPC-vasteissa kovinkaan voimakas, sillä katsesuunnalla ei ollut tilastollisesti merkitsevää vaikutusta positiivisten tai negatiivisten sanojen LPC-vasteisiin. LPC-vasteiden moduloitumista alustusärsykkeen ja kohdeärsykkeen välisestä affektiivisesta kongruenssista on tutkittu muihin herätevastekomponentteihin verrattuna suhteellisen paljon, ja aikaisemmissa tutkimuksissa LPC-vasteet ovat toistuvasti olleet suurempia alustusärsykkeen kanssa affektiivisesti inkongruenteille kuin kongruenteille sanoille (Comesaña ym., 2013; Herring ym. 2011; Kissler & Kössler, 2011; Zhang ym., 2010). Suurentuneen LPC-vasteen ajatellaan heijastavan lisääntyntä tarkkaavuutta alustusärsykkeen kanssa affektiivisesti inkongruenttiin kohdeärsykkeeseen (Zhang ym., 2010). Koska tässä tutkimuksessa LPC-vasteet negatiivisille sanoille olivat suurempia suoran katseen kuin suljettujen silmien esittämisen jälkeen, olivat negatiiviset sanat affektiivisesti inkongruentimpia suoran katseen kuin suljettujen silmien kanssa. Suora katse vaikuttaa siis olevan implisiittisesti vähemmän negatiivinen ärsyke kuin suljetut silmät.

Kuten Chenin ja kollegoiden (2016) tutkimuksessa, ei tässäkään tutkimuksessa käännetyn katseen herättämät implisiittiset tai eksplisiittiset affektiiviset reaktiot eronneet muiden katsesuuntien herättämistä affektiivisista reaktioista. Kun reaktioaikojen ja herätevasteiden keskiarvoja tarkasteltiin tarkemmin, havaittiin, että samoin kuin Chenin ja kollegoiden tutkimuksessa, käännetyn katseen arvot sijoittuivat järjestäen suoran katseen ja suljettujen silmien arvojen väliin. Esimerkiksi positiivisten sanojen tunnistaminen oli nopeampaa käännetyn katseen kuin suljettujen silmien esittämisen jälkeen ja hitaampaa käännetyn katseen kuin suoran katseen esittämisen jälkeen, vaikka

erot eivät olleetkaan tilastollisesti merkitseviä. Chen ja kollegat arvelivat, että tämä johtuu katsesuuntien erilaisista sosiaalisista merkityksistä. Katsesuunnat muodostavat ikään kuin jatkumon, jossa suora katse on yksi ja suljetut silmät toinen ääripää. Suora katse on merkki toisen ihmisen havaitsijaan kohdistuneesta tarkkaavuudesta, kun taas suljetut silmät saattavat olla merkki siitä, että toinen ihminen ei tarkkaile lainkaan ympäristöään, vaan hän esimerkiksi nukkuu. Käännetty katse on sosiaaliselta merkitykseltään jotain tältä väliltä: se viestii toisen olevan tarkkaavainen, mutta hänen tarkkaavuutensa on jossain muualla ympäristössä kuin havaitsijassa. Aikaisemmassa tutkimuksessa, jossa ärsykkeinä käytettiin ainoastaan suoraa ja käännettyä katsetta, ero suoran ja käännetyn katseen implisiittisissä affektiivisissä reaktioissa oli selvä (Lawson, 2015). Tässä tai Chenin ja kollegoiden (2016) tutkimuksessa eroa suoran katseen ja käännetyn katseen välillä ei kuitenkaan ilmennyt mahdollisesti siksi, että ärsykkeenä käytettiin myös suljettuja silmiä. Kun suljetut silmät eivät olleet mukana koeasetelmassa, saattoi käännetty katse herättää voimakkaamman tuntemuksen sosiaalisesta poissulkemisesta kuin silloin, kun suljetut silmät olivat mukana kokeessa.

Hieman yllättäen reaktioajoissa ja N170-vasteissa affektiivinen alustusvaikutus ilmeni ainoastaan positiivisille sanoille, kun taas LPC-vasteissa katseen suunta vaikutti ainoastaan negatiivisten sanojen prosessointiin. Aikaisemmissakin tutkimuksissa affektiivinen alustusvaikutus on ilmennyt ainoastaan joko positiivisille tai negatiivisille sanoille (Comesaña ym., 2013; Zhang, Kong & Jiang, 2012; Zhang ym., 2010). Esimerkiksi Zhangin ja kollegoiden (2010) ja Comesañan ja kollegoiden (2013) tutkimuksissa affektiivinen alustusvaikutus ilmeni ainoastaan LPC-vasteissa positiivisille sanoille siten, että LPC-vasteet olivat suurempia negatiivisten (inkongruentti ärsykepari) kuin positiivisten alustusärsykkeiden esittämisen jälkeen (kongruentti ärsykepari). Näissä tutkimuksissa negatiiviset alustusärsykkeet olivat positiivisia alustusärsykeitä virittävämpiä, mikä saattoi aiheuttaa sen, että affektiivinen alustusvaikutus ilmeni ainoastaan positiivisille sanoille. Virittävyydellä on nimittäin suuri merkitys affektiivisen alustusvaikutuksen synnyssä (Zhang ym., 2012). Tutkimuksessaan Zhang ja kollegat käyttivät alustusärsykkeenä vähän ja paljon virittäviä kuvia ja havaitsivat, että affektiivinen alustusvaikutus reaktioajoissa ilmeni ainoastaan silloin, kun alustusärsykkeinä käytettiin hyvin virittäviä kuvia. Heidän mukaansa hyvin virittävä ärsyke assosioitui voimakkaammin sitä vastaavaan valenssiin kuin vähän virittävä ärsyke, ja näin joko helpotti tai vaikeutti kohdeärsykkeen tunnistamista. Tässä tutkimuksessa katsekuvat erosivat toisistaan virittävyydeltään siten, että suora katse arvioitiin virittävämmäksi kuin suljetut silmät. On mahdollista, että suuremman virittävyytensä ansiosta ainoastaan suora katse sai aikaan valenssiaan vastaavan reaktion, kun taas pienemmän virittävyytensä takia suljetut silmät eivät assosioituneet valenssiinsa yhtä voimakkaasti. Alustusärsykkeiden erilaiset virittävyydet saattavat siis selittää sen, miksi suoran katseen esittämisen jälkeen positiiviset sanat tunnistettiin nopeammin ja herätevasteet olivat suurempia kuin suljettujen silmien esittämisen jälkeen, mutta suljettujen silmien esittämisen jälkeen negatiivisia sanoja ei

tunnistettu nopeammin eivätkä herätevasteet olleet suurempia kuin suoran katseen esittämisen jälkeen. Kuitenkin Chenin ja kollegoiden (2016) tutkimuksessa affektiivinen alustusvaikutus ilmeni reaktioajoissa sekä positiivisille että negatiivisille sanoille, vaikka koeasetelma oli lähes samanlainen, eikä selvää syytä tämän tutkimuksen ja Chenin ja kollegoiden tulosten eroon tiedetä.

Affektiivista alustusvaikutusta ei ilmennyt P1- tai EPN-herätevastekomponenteissa. Aikaisemmassa tutkimuksessa P1-vasteet positiivisille sanoille olivat suurempia silloin, kun niitä oli edeltänyt negatiivinen sana kuin silloin, kun niitä oli edeltänyt positiivinen sana (Sianipar ym., 2015). Tutkimuksessa ei käytetty ollenkaan negatiivisia kohdeärsykeitä, ja negatiiviset alustusärsykkeet olivat positiivisia alustusärsykeitä virittävämpiä. Erot P1-vasteissa saattoivat heijastaa enemmän eroa tarkkaavuuden kiinnittymisessä kuin affektiivista alustusvaikutusta sinänsä. Negatiiviset alustusärsykkeet saattoivat vetää tarkkaavuuden puoleensa positiivisia alustusärsykeitä tehokkaammin (Lang ym., 1997), mikä puolestaan tehosti sanojen prosessointia jo hyvin varhaisessa vaiheessa. P1-vasteiden tiedetään olevan suurempia silloin, kun ärsykkeisiin kiinnitetään huomiota kuin silloin, kun niihin ei kiinnitetä yhtä paljon huomiota (Hillyard, Vogel, & Luck, 1998). Vaikka noin 300 millisekuntia ärsykkeen esittämisestä esiintyvien EPN-vasteiden on toistuvasti havaittu olevan suurempia affektiivisille kuin neutraaleille sanoille (Citron, 2012), ei niiden aikaisemmissakaan affektiivisen alustamisen tutkimuksissa ole osoitettu moduloituvan alustusärsykkeen ja kohdeärsykkeinä käytettyjen sanojen välisestä affektiivisesta kongruenssista (Kissler & Kössler, 2011; Zhang, Lawson, Guo, & Jiang, 2006). Hietasen ja Astikaisen tutkimuksessa (2013), jossa sekä P1 että EPN-vasteet olivat suurempia inkongruenteille kuin kongruenteille ärsykepareille, käytettiin kohdeärsykkeinä kasvokuvia. Toisin kuin emotionaalisten kasvokuvien, emotionaalisten sanojen merkitys on harjoittelun myötä opittu (Schacht & Sommer, 2009), eikä katsekuvien esittäminen mahdollisesti siksi aiheuttanut affektiivista alustusvaikutusta P1- ja EPN-vasteissa sanoille.

4.2 Tutkimuksen rajoitukset

Tutkimuksessa käytettyihin alustusärsykkeisiin ja kohdeärsykkeisiin liittyy rajoituksia. Alustusärsykkeenä käytetyt animoidut katsekuvat mahdollistivat katsesuunnan tarkan kontrolloinnin ja kasvojen muiden affektiivisten tekijöiden (kuten viehättävyyden) vaikutuksen minimoinnin, mutta niiden käyttäminen saattoi myös johtaa tulosten ekologisen validiteetin heikkenemiseen. Lisäksi kohdeärsykkeinä käytettiin substantiiveja, mutta adjektiivien käyttäminen olisi saattanut sopia affektiivisen alustamisen tutkimukseen paremmin, sillä niillä on substantiiveja suurempi yhteys emotioihin (Palazova, Mantwill, Sommer, & Schacht, 2011). Palzovan ja kollegoiden tutkimuksessa affektiiviset adjektiivit nimittäin tunnistettiin nopeammin kuin neutraalit adjektiivit ja niiden

aiheuttamat LPC-vasteet olivat suurempia kuin neutraalien adjektiivien, kun taas affektiivisilla substantiiveilla ei ollut tällaista prosessointietua verrattuna neutraaleihin substantiiveihin.

Suurin tulosten tulkintaa rajoittava tekijä on se, ettei alustuskokeessa ollut affektiivisesti neutraaleja alustusärsykeitä, joita olisi voinut käyttää vertailukohtana affektiivisten alustusärsykkeiden tulkinnalle. Neutraalin alustusärsykeen puuttumisen vuoksi ei voida ottaa kantaa siihen, kuinka positiivisia tai negatiivisia reaktioita eri katsekuvat herättivät, vaan voidaan ainoastaan verrata katsesuuntien herättämiä affektiivisia reaktioita toisiinsa. Puhtaasti neutraalin mutta silti muiden ärsykkeiden kanssa yhtenäisen alustusärsykeen lisääminen kokeeseen on kuitenkin äärimmäisen hankalaa, ellei jopa mahdotonta (Jonides & Mack, 1984). Ratkaisuksi on ehdotettu alustuskoetta, jossa jokaisen alustusärsykeen aiheuttamaa alustusvaikutusta verrataan siihen itseensä (*within-condition baseline*; Jacobs, Grainger, & Ferrand, 1995). Tässä asetelmassa alustusärsykeen näkyvyys häivytetään ensin sille tasolle, ettei se saa aikaan affektiivista alustusvaikutusta, ja tämän jälkeen sen näkyvyyttä lisätään asteittain. Jos reaktioajat lyhenevät alustusärsykeen asteittaisen vahvistumisen myötä, alustusärsyke helpottaa kohdeärsykkeen tunnistamista. Jos ne päinvastoin pitenevät, alustusärsyke vaikeuttaa kohdeärsykkeen tunnistamista. Tällä tavoin voitaisiin selvittää, kuinka positiivisia tai negatiivisia eri katsesuuntien herättämät implisiittiset reaktiot ovat.

4.3 Lopuksi

Hypoteesien mukaisesti tämä tutkimus toisti Chenin ja kollegoiden (2016) behavioraaliset tulokset. Reaktioaikatulokset affektiivisessa alustuskokeessa viittasivat suoran katseen olevan implisiittisesti mitattuna positiivisempi ärsyke kuin suljetut silmät, kun taas eksplisiittisesti mitattuna suora katse arvioitiin vähemmän positiiviseksi kuin suljetut silmät. Katsesuunta vaikutti sanojen affektiiviseen prosessointiin N170- ja LPC-herätevastekomponenteissa. Jo varsin varhaisessa vaiheessa – noin 200 ms – positiivisten sanojen esittämisen jälkeen N170-vasteet olivat suurempia suoran katseen kuin suljettujen silmien jälkeen esitettynä, ja myöhemmät LPC-vasteet negatiivisille sanoille olivat hieman suurempia suoralle katseelle kuin suljetuille silmille. Yhdessä alustuskokeen heräteväste- ja reaktioaikatulokset osoittavat, että suora katse oli suljettuja silmiä kongruentimpi positiivisten sanojen kanssa ja inkongruentimpi negatiivisten sanojen kanssa kuin suljetut silmät. Suora katse on siis implisiittisesti mitattuna positiivisempi ärsyke kuin suljetut silmät.

LÄHTEET

- Adams, R. B. & Kleck, R. E. (2003). Perceived gaze direction and the processing of facial displays of emotion. *Psychological Science*, 14, 644–647. doi:10.1046/j.0956-7976.2003.psci_1479.x
- Adams, R. B. & Kleck, R. E. (2005). Effects of direct and averted gaze on the perception of facially communicated emotion. *Emotion*, 5, 3–11. doi:10.1037/1528-3542.5.1.3
- Batki, A., Baron-Cohen, S., Wheelwright, S., Connellan, J., & Ahluwalia, J. (2000). Is there an innate gaze module? Evidence from human neonates. *Infant Behavior and Development*, 23, 223–229. doi:10.1016/s0163-6383(01)00037-6
- Baumeister, R. F. & Leary, M. R. (1995). The need to belong: Desire for interpersonal attachments as a fundamental human motivation. *Psychological Bulletin*, 117, 497–529. doi:10.1037//0033-2909.117.3.497
- Bradley, M. M. & Lang, P. J. (1994). Measuring emotion: The self-assessment manikin and the semantic differential. *Journal of Behavior Therapy and Experimental Psychiatry*, 25, 49–59. doi:10.1016/0005-7916(94)90063-9
- Chen, T., Helminen, T. M., & Hietanen, J. K. (2016). Affect in the eyes: Explicit and implicit evaluations. *Cognition and Emotion*. doi:10.1080/02699931.2016.1188059
- Citron, F. M. M. (2012). Neural correlates of written emotion word processing: A review of recent electrophysiological and hemodynamic neuroimaging studies. *Brain and Language*, 122, 211–226. doi:10.1016/j.bandl.2011.12.007
- Coles, M. G. H., & Rugg, M. D. (1995). Event-related brain potentials: An introduction. Teoksessa M. D. Rugg & M. G. H. Coles (toim.), *Electrophysiology of mind: Event-related brain potentials and cognition* (s. 1–26). New York: Oxford University Press.
- Comesaña, M., Soares, A., Perea, M., Piñeiro, A., Fraga, I., & Pinheiro, A. (2013). ERP correlates of masked affective priming with emoticons. *Computers in Human Behavior*, 29, 588–595. doi:10.1016/j.chb.2012.10.020
- Conty, L., George, N., & Hietanen, J. K. (2016). Watching Eyes effects: When others meet the self. *Consciousness and Cognition*, 45, 184–197. doi:10.1016/j.concog.2016.08.016

- Eder, A. B., Leuthold, H., Rothermund, K., & Schweinberger, S. R. (2011). Automatic response activation in sequential affective priming: An ERP study. *Social Cognitive and Affective Neuroscience*, 7, 436–445. doi:10.1093/scan/nsr033
- Emery, N. J. (2000). The eyes have it: The neuroethology, function and evolution of social gaze. *Neuroscience and Biobehavioral Reviews*, 24, 581–604. doi:10.1016/s0149-7634(00)00025-7
- Farroni, T., Csibra, G., Simion, F., & Johnson, M. H. (2002). Eye contact detection in humans from birth. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 99, 9602–9605. doi:10.1073/pnas.152159999
- Fazio, R. H. (2001). On the automatic activation of associated evaluations: An overview. *Cognition and Emotion*, 15, 115–141. doi:10.1080/02699930125908
- Fazio, R. H., Sanbonmatsu, D. M., Powell, M. C., & Kardes, F. R. (1986). On the automatic activation of attitudes. *Journal of Personality and Social Psychology*, 50, 229–238. doi:10.1037/0022-3514.50.2.229
- Gratton, G., Coles, M. G. H., & Donchin, E. (1983). A new method for off-line removal of ocular artifact. *Electroencephalography and Clinical Neurophysiology*, 55, 468–484. doi:10.1016/0013-4694(83)90135-9
- Hauk, O., Davis, M. H., Ford, M., Pulvermüller, F., & Marslen-Wilson, W. D. (2006). The time course of visual word recognition as revealed by linear regression analysis of ERP data. *Neuroimage*, 30, 1383–1400. doi:10.1016/j.neuroimage.2005.11.048
- Helminen, T. M., Kaasinen, S. M., & Hietanen, J. K. (2011). Eye contact and arousal: The effects of stimulus duration. *Biological Psychology*, 88, 124–130. doi:10.1016/j.biopsycho.2011.07.002
- Herring, D. R., Taylor, J. H., White, K. R., & Crites, S. L. (2011). Electrophysiological responses to evaluative priming: The LPP is sensitive to incongruity. *Emotion*, 11, 794–806. doi:10.1037/a0022804
- Herring, D. R., White, K. R., Jabeen, L. N., Hinojos, M., Terrazas, G., Reyes, S. M., ... Crites, S. L. (2013). On the automatic activation of attitudes: A quarter century of evaluative priming research. *Psychological Bulletin*, 139, 1062–1089. doi:10.1037/a0031309

- Hietanen, J. K. & Astikainen, P. (2013). N170 response to facial expressions is modulated by the affective congruency between the emotional expression and preceding affective picture. *Biological Psychology*, 92, 114–124. doi:10.1016/j.biopsycho.2012.10.005
- Hietanen, J. K., Leppänen, J. M., Peltola, M. J., Linna-aho, K., & Ruuhiala, H. J. (2008). Seeing direct and averted gaze activates the approach–avoidance motivational brain systems. *Neuropsychologia*, 46, 2423–2430. doi:10.1016/j.neuropsychologia.2008.02.029
- Hillyard, S. A., Vogel, E. K., & Luck, S. J. (1998). Sensory gain control (amplification) as a mechanism of selective attention: Electrophysiological and neuroimaging evidence. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, 353, 1257–1270. doi:10.1098/rstb.1998.0281
- Hood, B. M., Macrae, C. N., Cole-Davies, V., & Dias, M. (2003). Eye remember you: The effects of gaze direction on face recognition in children and adults. *Developmental Science*, 6, 67–71. doi:10.1111/1467-7687.00256
- Itier, R. J. & Batty, M. (2009). Neural bases of eye and gaze processing: The core of social cognition. *Neuroscience and Biobehavioral Reviews*, 33, 843–863. doi:10.1016/j.neubiorev.2009.02.004
- Jacobs, A. M., Grainger, J., & Ferrand, L. (1995). The incremental priming technique: A method for determining within-condition priming effects. *Perception and Psychophysics*, 57, 1101–1110. doi:10.3758/bf03208367
- Janik, S. W., Wellens, A. R., Goldberg, M. L., & Dell'Osso, L. F. (1978). Eyes as the center of focus in the visual examination of human faces. *Perceptual and Motor Skills*, 47, 857–858. doi:10.2466/pms.1978.47.3.857
- Jonides, J. & Mack, R. (1984). On the cost and benefit of cost and benefit. *Psychological Bulletin*, 96, 29–44. doi:10.1037//0033-2909.96.1.29
- Kampe, K. K. W., Frith, C. D., Dolan, R. J., & Frith, U. (2001). Psychology: Reward value of attractiveness and gaze. *Nature*, 413, 589–589. doi:10.1038/35098149
- Kensinger, E. A. & Schacter, D. L. (2006). Processing emotional pictures and words: Effects of valence and arousal. *Cognitive, Affective, and Behavioral Neuroscience*, 6, 110–126. doi:10.3758/cabn.6.2.110

- Kissler, J., Assadollahi, R., & Herbert, C. (2006). Emotional and semantic networks in visual word processing: Insights from ERP studies. *Progress in Brain Research*, 156, 147–183. doi:10.1016/s0079-6123(06)56008-x
- Kissler, J., Herbert, C., Peyk, P., & Junghöfer, M. (2007). Buzzwords: Early cortical responses to emotional words during reading. *Psychological Science*, 18, 475–480. doi:10.1111/j.1467-9280.2007.01924.x
- Kissler, J. & Kössler, S. (2011). Emotionally positive stimuli facilitate lexical decisions: An ERP study. *Biological Psychology*, 86, 254–264. doi:10.1016/j.biopsycho.2010.12.006
- Kleinke, C. L. (1986). Gaze and eye contact: A research review. *Psychological Bulletin*, 100, 78–100. doi:10.1037/0033-2909.100.1.78
- Kuchinke, L., Fritsch, N., & Müller, C. J. (2015). Evaluative conditioning of positive and negative valence affects P1 and N1 in verbal processing. *Brain Research*, 1624, 405–413. doi:10.1016/j.brainres.2015.07.059
- Kuzmanovic, B., Georgescu, A. L., Eickhoff, S. B., Shah, N. J., Bente, G., Fink, G. R., & Vogeley, K. (2009). Duration matters: Dissociating neural correlates of detection and evaluation of social gaze. *Neuroimage*, 46, 1154–1163. doi:10.1016/j.neuroimage.2009.03.037
- Lang, P. J., Bradley, M. M., & Cuthbert, B. N. (1997). Motivated attention: Affect, activation, and action. Teoksessa P. J. Lang, R. F. Simons, & M. T. Balaban (toim.), *Attention and orienting: Sensory and motivational processes* (s. 97–135). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Lawson, R. (2015). I just love the attention: Implicit preference for direct eye contact. *Visual Cognition*, 23, 450–488. doi:10.1080/13506285.2015.1039101
- Macrae, C. N., Hood, B. M., Milne, A. B., Rowe, A. C., & Mason, M. F. (2002). Are you looking at me? Eye gaze and person perception. *Psychological Science*, 13, 460–464. doi:10.1111/1467-9280.00481
- Mason, M., Hood, B., & Macrae, C. N. (2004). Look into my eyes: Gaze direction and person memory. *Memory*, 12, 637–643. doi:10.1080/09658210344000152
- Mason, M. F., Tatkov, E. P., & Macrae, C. N. (2005). The look of love: Gaze shifts and person perception. *Psychological Science*, 16, 236–239. doi:10.1111/j.0956-7976.2005.00809.x

- Palazova, M., Mantwill, K., Sommer, W., & Schacht, A. (2011). Are effects of emotion in single words non-lexical? Evidence from event-related brain potentials. *Neuropsychologia*, 49, 2766–2775. doi:10.1016/j.neuropsychologia.2011.06.005
- Pönkänen, L. M., Alhoniemi, A., Leppänen, J. M., & Hietanen, J. K. (2010). Does it make a difference if I have an eye contact with you or with your picture? An ERP study. *Social Cognition and Affective Neuroscience*, 6, 486–494. doi:10.1093/scan/nsq068
- Rampone, G., Makin, A. D. J., & Bertamini, M. (2014). Electrophysiological analysis of the affective congruence between pattern regularity and word valence. *Neuropsychologia*, 58, 107–117. doi:10.1016/j.neuropsychologia.2014.04.005
- Schacht, A., & Sommer, W. (2009). Emotions in word and face processing: Early and late cortical responses. *Brain and Cognition*, 69, 538–550. doi:10.1016/j.bandc.2008.11.005
- Schlochtermeyer, L. H., Kuchinke, L., Pehrs, C., Urton, K., Kappelhoff, H., & Jacobs, A. M. (2013). Emotional picture and word processing: An fMRI study on effects of stimulus complexity. *Plos ONE*, 8, e55619. doi:10.1371/journal.pone.0055619
- Scott, G. G., O'Donnell, P. J., Leuthold, H., & Sereno, S. C. (2009). Early emotion word processing: Evidence from event-related potentials. *Biological Psychology*, 80, 95–104. doi:10.1016/j.biopsycho.2008.03.010
- Senju, A. & Hasegawa, T. (2005). Direct gaze captures visuospatial attention. *Visual Cognition*, 12, 127–144. doi:10.1080/13506280444000157
- Senju, A. & Johnson, M. H. (2009). The eye contact effect: Mechanisms and development. *Trends in Cognitive Sciences*, 13, 127–134. doi:10.1016/j.tics.2008.11.009
- Sianipar, A., Middelburg, R., & Dijkstra, T. (2015). When feelings arise with meanings: How emotion and meaning of a native language affect second language processing in adult learners. *Plos ONE*, 10, e0144576. doi:10.1371/journal.pone.0144576
- Simon, G., Petit, L., Bernard, C., & Rebaï, M. (2007). N170 ERPs could represent a logographic processing strategy in visual word recognition. *Behavioral and Brain Functions*, 3, 21. doi:10.1186/1744-9081-3-21
- Söderholm, C., Häyry, E., Laine, M., & Karrasch, M. (2013). Valence and arousal ratings for 420 Finnish nouns by age and gender. *Plos ONE*, 8, e72859. doi:10.1371/journal.pone.0072859

- Uusberg, H., Allik, J., & Hietanen, J. K. (2015). Eye contact reveals a relationship between Neuroticism and anterior EEG asymmetry. *Neuropsychologia*, 73, 161–168.
doi:10.1016/j.neuropsychologia.2015.05.008
- Wilson, T. D., Lindsey, S., & Schooler, T. Y. (2000). A model of dual attitudes. *Psychological Review*, 107, 101–126. doi:10.1037/0033-295x.107.1.101
- Wirth, J. H., Sacco, D. F., Hugenberg, K., & Williams, K. D. (2010). Eye gaze as relational evaluation: Averted eye gaze leads to feelings of ostracism and relational devaluation. *Personality and Social Psychology Bulletin*, 36, 869–882.
doi:10.1177/0146167210370032
- Zajonc, R. B. (1980). Feeling and thinking: Preferences need no inferences. *American Psychologist*, 35, 151–175. doi:10.1037/0003-066x.35.2.151
- Zhang, D., He, W., Wang, T., Luo, W., Zhu, X., & Gu, R., ... Luo, Y. (2014). Three stages of emotional word processing: an ERP study with rapid serial visual presentation. *Social Cognitive and Affective Neuroscience*, 9, 1897–1903. doi:10.1093/scan/nst188
- Zhang, Q., Kong, L., & Jiang, Y. (2012). The interaction of arousal and valence in affective priming: Behavioral and electrophysiological evidence. *Brain Research*, 1474, 60–72.
doi:10.1016/j.brainres.2012.07.023
- Zhang, Q., Lawson, A., Guo, C., & Jiang, Y. (2006). Electrophysiological correlates of visual affective priming. *Brain Research Bulletin*, 71, 316–323.
doi:10.1016/j.brainresbull.2006.09.023
- Zhang, Q., Li, X., Gold, B. T., & Jiang, Y. (2010). Neural correlates of cross-domain affective priming. *Brain Research*, 1329, 142–151. doi:10.1016/j.brainres.2010.03.021
- Zhu, X., Zhang, H., Wu, T., Luo, W., & Luo, Y. (2010). Emotional conflict occurs at an early stage: Evidence from the emotional face–word Stroop task. *Neuroscience Letters*, 478, 1–4.
doi:10.1016/j.neulet.2010.04.036

LIITE

Kokeessa käytetyt sanat

Positiiviset sanat

Elämä, hyväily, ihailu, ihanuus, iloisuus, innokkuus, juhla, kannustus, kauneus, komeus, kosketus, lahja, leikki, lempi, loisto, lomailu, lumous, luovuus, makeinen, morsian, musiikki, nauru, nautinto, palkinto, parannus, pelastaja, pirteys, riemu, rikkaus, rohkeus, suklaa, suudelma, sydän, syntymä, tarmo, tieto, timantti, toive, toivomus, tuoksu, unelma, vapaus, viehkeys, viehätys, vireys, voima, voittaja, älykkyys

Negatiiviset sanat

Apeus, haaska, haava, happamuus, hauta, hitaus, häpeä, häviäjä, hölmöys, kalpeus, kankeus, kavallus, kitkeryys, kuivuus, kylmyys, köyhyys, laiskuus, lamaannus, lanta, leski, lihavuus, loppu, märeus, masennus, matelija, matelu, myrkky, nöyryytys, pelkuri, pettymys, pimeys, rappio, rumilus, rumuus, ruoste, rutto, ryppy, rötöstely, saarna, sairaala, sairaus, sikari, taakka, tyhjiys, tyrmä, vanki, vaurio, verotus